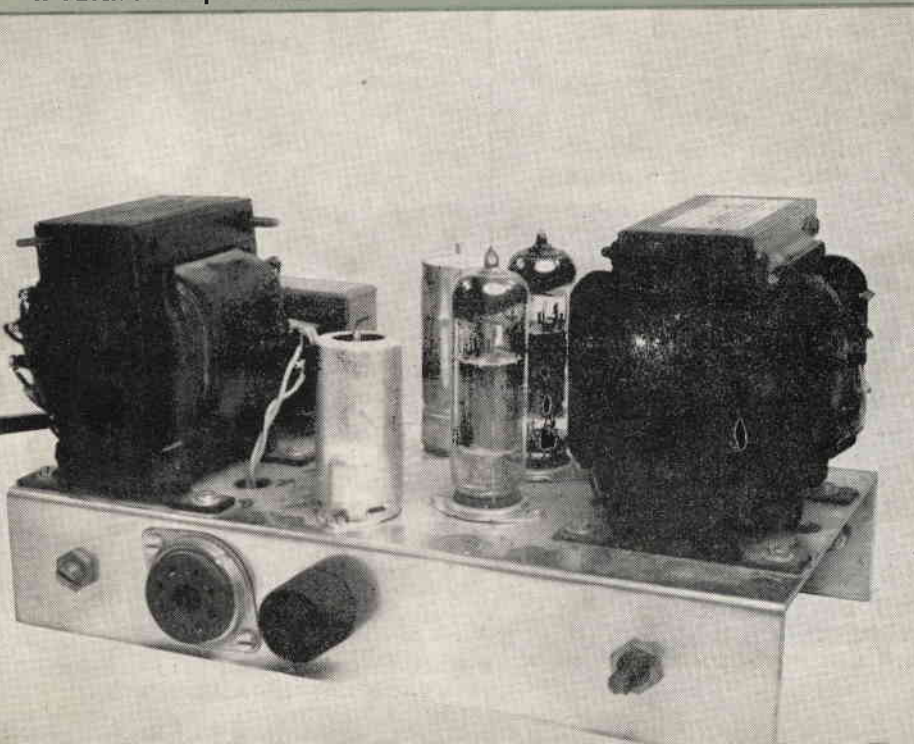
spedizione in abbonamento postale, gruppo III

mensile di tecnica elettronica

1° febbraio 1965

alcuni articoli in questo numero:

espansore del fondo scala
ricevitore VHF
surplus
il transistorscopio
notiziario semiconduttori
ricevitore 105 ÷ 180 MHz
sperimentare
saldare l'alluminio
il feldfunksprecher b

amplificatore alta fedeltà

L. 250

Supertester 680 C

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

UNA GRANDE EVOLUZIONE DELLA I. C. E. NEL CAMPO DEI TESTER ANALIZZATORI!!

La **I.C.E.** sempre all'avanguardia nella costruzione degli Analizzatori più completi e più perfetti, e da molti concorrenti sempre puerilmente imitata, è ora orgogliosa di presentare ai tecnici di tutto il mondo il nuovissimo **SUPERTESTER BREVETTATO MOD. 680 C** dalle innumerevoli prestazioni e **CON SPECIALI DISPOSITIVI E SPECIALI PROTEZIONI STATICHE CONTRO I SOVRACCARICHI** allo strumento ed al raddrizzatore! **Ogni strumento I.C.E. è garantito.**

IL SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt è:
IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !!
IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm. 126x85x28) **CON LA PIU' AMPIA SCALA!** (mm. 85x65) Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto che con la sua perfetta trasparenza consente di sfruttare al massimo l'ampiezza del quadrante di lettura ed elimina completamente le ombre sul quadrante; eliminazione totale quindi anche del vetro sempre soggetto a facilissime rotture o scheggiature e della relativa fragile cornice in bachelite opaca. **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!** Speciale circuito elettrico Brevettato di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in un nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra. **IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI:**

10 CAMPI DI MISURA E 45 PORTATE!!!

VOLTS C. C.:	**7 portate:**	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: **100 mV. - 2 V. -** 10 - 50 - 200 - 500 e 1000 V. C.C.
VOLTS C. A.:	**6 portate:**	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 - 10 - 50 - 250 - 1000 e **2500** Volts C.A.
AMP. C.C.:	**6 portate:**	**50 µA** - 500 µA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e **5 A.** C.C.
AMP. C.A.:	**1 portata:**	200 µA. C.A.
OHMS:	**6 portate:**	4 portate: Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts 1 portata: Ohms per 10.000 a mezzo alimentazione rete luce (per letture fino a 100 Megaohms) 1 portata: Ohms diviso 10 - Per misure in decimi di Ohm - Alimentaz. a mezzo stessa pila interna da 3 Volts.
Rivelatore di REATTANZA:	**1 portata:**	da 0 a 10 Megaohms
CAPACITA':	**4 portate:**	(2 da 0 a 50.00 e da 0 a 500.000 pF. a mezzo alimentazione rete luce - 2 da 0 a 15 e da 0 a 150 Microfarad con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts).
FREQUENZA:	**3 portate:**	0 ÷ 50; 0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	**6 portate:**	2 - 10 - 50 - 250 - 1000 e 2500 V.
DECIBELS:	**5 portate:**	da — 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere le portate suaccennate anche per misure di 25.000 Volts C.C. per mezzo di puntale per alta tensione mod. 18 I.C.E. del costo di L. 2.980 e per **misure Amperometriche in corrente alternata** con portate di 250 mA; 1 Amp.; 5 Amp.; 25 Amp.; 100 Amp.; con l'ausilio del nostro trasformatore di corrente mod. 616 del costo di L. 3.980, **oppure con l'ausilio della Pinza Amperometrica AMPERCLAMP (qui a parte descritta) senza dover aprire od interrompere i circuiti da esaminare.**

PREZZO SPECIALE propagandistico per radiotecnici, elettrotecnici e rivenditori **L. 10.500 !!!** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine od alla consegna **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Per i tecnici con minori esigenze la I.C.E. può fornire anche un altro tipo di Analizzatore e precisamente il **mod. 60 con sensibilità di 5000 Ohms per Volt** identico nel formato e nelle doti meccaniche al mod. **680 C** ma con minori prestazioni e minori portate (25) al prezzo di sole L. 6.900 - franco stabilimento - astuccio compreso. Listini dettagliati a richiesta: **I.C.E. VIA RUTILIA 19/18 MILANO TELEF. 531.554/5/6.**

Amperometro a tenaglia *Amperclamp*

PER MISURE SU CONDUTTORI NUDI O ISOLATI FINO AL DIAMETRO DI mm 36 O SU BARRE FINO A mm 41x12

MINIMO PESO: SOLO 290 GRAMMI. ANTIURTO

*6 PORTATE TUTTE CON PRECISIONE SUPERIORE AL 3 PER 100

MINIMO INGOMBRO: mm 128x65 x 30 TASCABILE!

2,5 - 10
25 - 100
250 - 500
AMPERES C.A.

Per misure amperometriche immediate in C. A. senza interrompere i circuiti da esaminare !!

Questa pinza amperometrica **va usata unitamente al nostro SUPERTESTER 680 C** oppure unitamente a qualsiasi altro strumento indicatore o registratore con portata 50 µA - 100 millivolts.

* A richiesta con supplemento di L. 1.000 la I.C.E. può fornire pure un apposito riduttore modello 29 per misurare anche bassissime intensità da 0 a 250 mA.

Prezzo propagandistico netto di sconto L. 6.900 franco ns/ stabilimento. Per pagamenti all'ordine o alla consegna omaggio del relativo astuccio.

I.C.E.

Con questo nuovo apparecchio la I.C.E. ha voluto dare la possibilità agli innumerevoli tecnici che con loro grande soddisfazione possiedono o entreranno in possesso del SUPERTESTER I.C.E. 680 C, di allargare ancora notevolmente il suo grande campo di prove e misure già effettuabili. Infatti il TRANSTEST 662 unitamente al SUPERTESTER I.C.E. 680 C può effettuare contrariamente alla maggior parte dei Provatransistor della concorrenza, tutte queste misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat per i TRANSISTOR e Vf - Ir per i DIODI.

A dotazione dell'apparecchio viene dato gratuitamente un dettagliatissimo manuale d'istruzione che descrive in forma piana ed accessibile a tutti come effettuare ogni misura e chiarisce inoltre al tecnico meno preparato i concetti fondamentali di ogni singolo parametro. L'apparecchio è costruito intieramente con una nuovissima resina che lo rende assolutamente infrangibile agli urti. Per quanto si riferisce alla sua perfetta e professionale progettazione e costruzione meccanica ed al suo particolare circuito la I.C.E., avendo adottato notevolissime ed importanti innovazioni ha ottenuto anche per questo suo nuovo apparecchio diversi Brevetti Internazionali!

Minimo peso: grammi 250.
Minimo ingombro: mm 126 x 85 x 28.

PREZZO NETTO: SOLO L. 6.900 !!

Franco ns/ stabilimento, completo di puntali, di pila e manuale d'Istruzioni. Per pagamento all'ordine o alla consegna, omaggio del relativo astuccio identico a quello del SUPERTESTER I.C.E. ma bicolore per una facile differenziazione.

I.C.E. INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE

per 3.100 lire avrete un 1/2 ricetrasmettitore

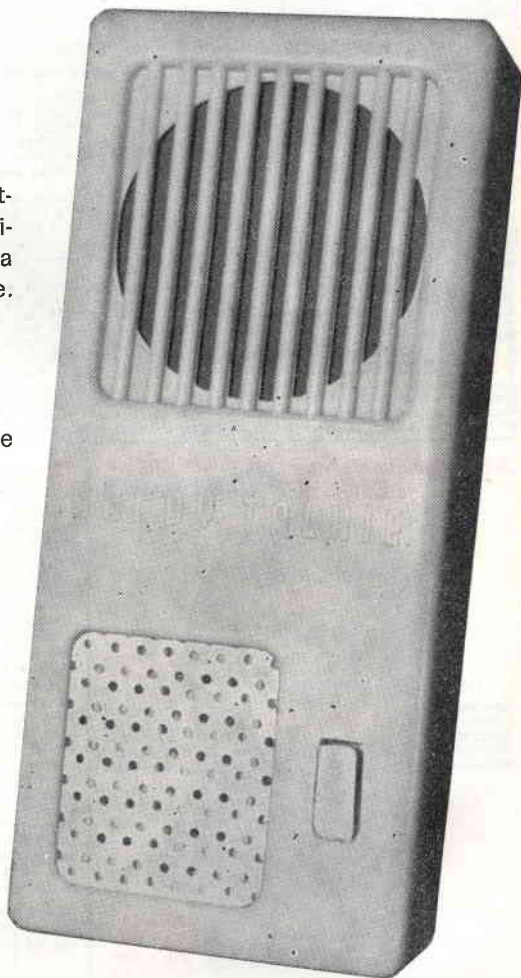
* Anche Voi avrete deciso di costruirVi un ricetrasmettitore a transistor, e anche Voi avrete trovato difficoltà a rintracciare un elegante mobiletto in plastica completo di finestra per il microfono e altoparlante.

* NOI ABBIAMO QUELLO CHE DESIDERATE

  e con 3.100 lire,
  riceverete assieme al mobiletto completo di pulsante di chiamata

  1 altoparlante magnetico
  1 microfono a carbone
  1 transistor BF

* NON DIMENTICATELO

  e cercate di procurare ora, quanto Vi servirà domani.

NOTA - Questi HANDY TALKIE funzionano con INTERFONI senza nessun altro collegamento.

DISPONIAMO INOLTRE di QUARZI e altro materiale per ricetrasmettitori.

Scriveteci a ESTERO-IMPORT, casella postale 735 - Bologna richiedendoci il mobiletto completo di accessori per

HANDY TALKIE

.. RTTY .. RTTY ..

TELESCRIVENTI:

Mod. TT7-FG
Mod. TT55-FGC
Mod. TG7-B

complete di:

Perforatore mod. 14
Ripetitore
Banco operativo con alimentatore

Ripetitori TT 25 FG

Motor unit. da 115 V. 50 p.

Vi interessano? Vi necessitano dei particolari?
scrivete alla

Ditta T. MAESTRI - Livorno - P.za Civica, 43

troverete personale e prodotti qualificati

N·B : - Per informazioni si prega affrancare la risposta

ATTENZIONE!

I Lettori abbonati per l'anno 1964 o a cavallo tra 1963 e 1964 che hanno perso due numeri di C. D. a causa dell'uscita del fascicolo triplo 1-2-3/64, riceveranno ancora due riviste oltre quella corrispondente alla scadenza del loro abbonamento, per ovvio criterio di onestà e giustizia.

l'Amministratore di C. D.

Sommario

2 - 1965

Costruire Diverte

mensile di tecnica elettronica dedicato a **radioamatori, dilettanti, principianti**

L. 250

Direttore responsabile **Prof. G. Totti**

Ufficio amministrazione, corrispondenza, redazione e pubblicità

SETEB s.r.l.
Bologna . via Boldrini, 22
telefono 27 29 04

Stampato dalla

Azzoguidi . Soc. Tip. Editoriale

Bologna . via Emilia Ponente, 421 b
telefono 38 25 09

Distribuzione
concess. escl. per la diffusione in Italia e all'estero
G. Ingoglia
Milano - via Gluck, 59 - telefono 675.914/5

Schema grafico: studio **Azzoguidi**

Disegni: **R. Grassi**

È gradita la collaborazione dei Lettori

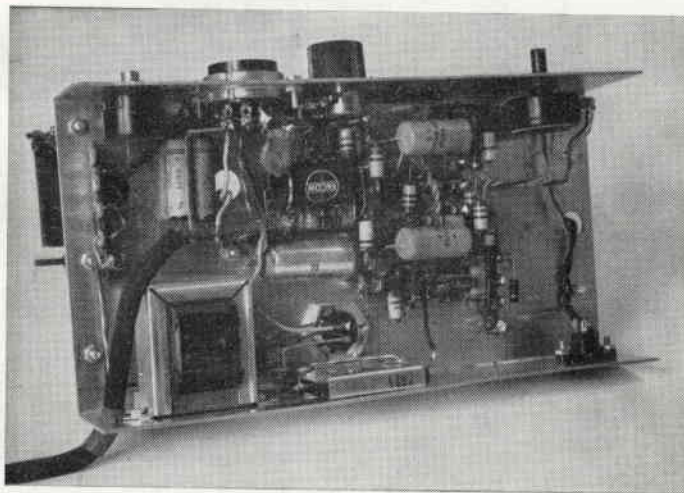
Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 23 giugno 1962, n. 3002. - Spedizione in abbonamento postale, Gruppo III

◆ Abbonamento per 1 anno L. 2.800 Numeri arretrati L. 250 - Per l'Italia e Svizzera versare l'importo sul Conto Corrente Postale 8/9081 intestato a S.E.T.E.B. s.r.l.
Abbonamenti per l'estero L. 3.800
In caso di cambio di indirizzo inviare L. 50

Amplificatore HI-FI 3 valvole 7W

di **Antonio Tagliavini**

Dove vai ancora? La radio ormai ti insegue dovunque.

Nei bar i juke-boxes, nei grandi magazzini la filodiffusione, a casa degli amici, i dischi; ti circondano, ti stringono: sei preso. Soccomberai dunque anche alla musica, stanco uomo del 2000, pieno di complessi e di nevrosi? Forse no, finchè almeno sarai riuscito a conservare quel poco di iniziativa che ti permette ancora di sceglierla e interpretarla: è, in fondo, una forma di pigrizia mentale, quella che ti porta a **gettonare** un brano dei Beatles, piuttosto che scegliere un brano di musica classica. « Molto meglio, molto più comodo **bersi** « Let's twist again », piuttosto che dovere sforzarsi di interpretare un ermetico Debussy, che scervellarsi dietro a un incomprensibile Stravinsky! » ecco il ragionamento del tuo subcosciente:

vai pure, continua la tua strada, la testa penzoloni sulle stanche spalle. Stanche di tanto inutile peso ...

Un momento! Anche tu, anch'io, anche lui siamo uomini del 2000 ... ma non così, per fortuna! Siamo fra amici, dunque e non vergognamoci a confessare che a noi, la musica, piace interpretarla, conquistarla, ecco! È una conquista, sì, riuscire a capire, sforzarsi di capire la musica, non **subirla,** come le vacche che a suon di musica fanno più latte, o orsi che ballano per riflesso condizionato, dal giorno in cui, al ritmo di quella musica, furono messi su di una lastra rovente. Ed è una conquista anche abituarsi ad

COMPENSATORI

sotto i 10 nF: ceramici
sopra i 10 μF: styroflex o carta
sopra il μF: elettrolitici

RESISTENZE:

1/2 W - 10% se non altrimenti specificato

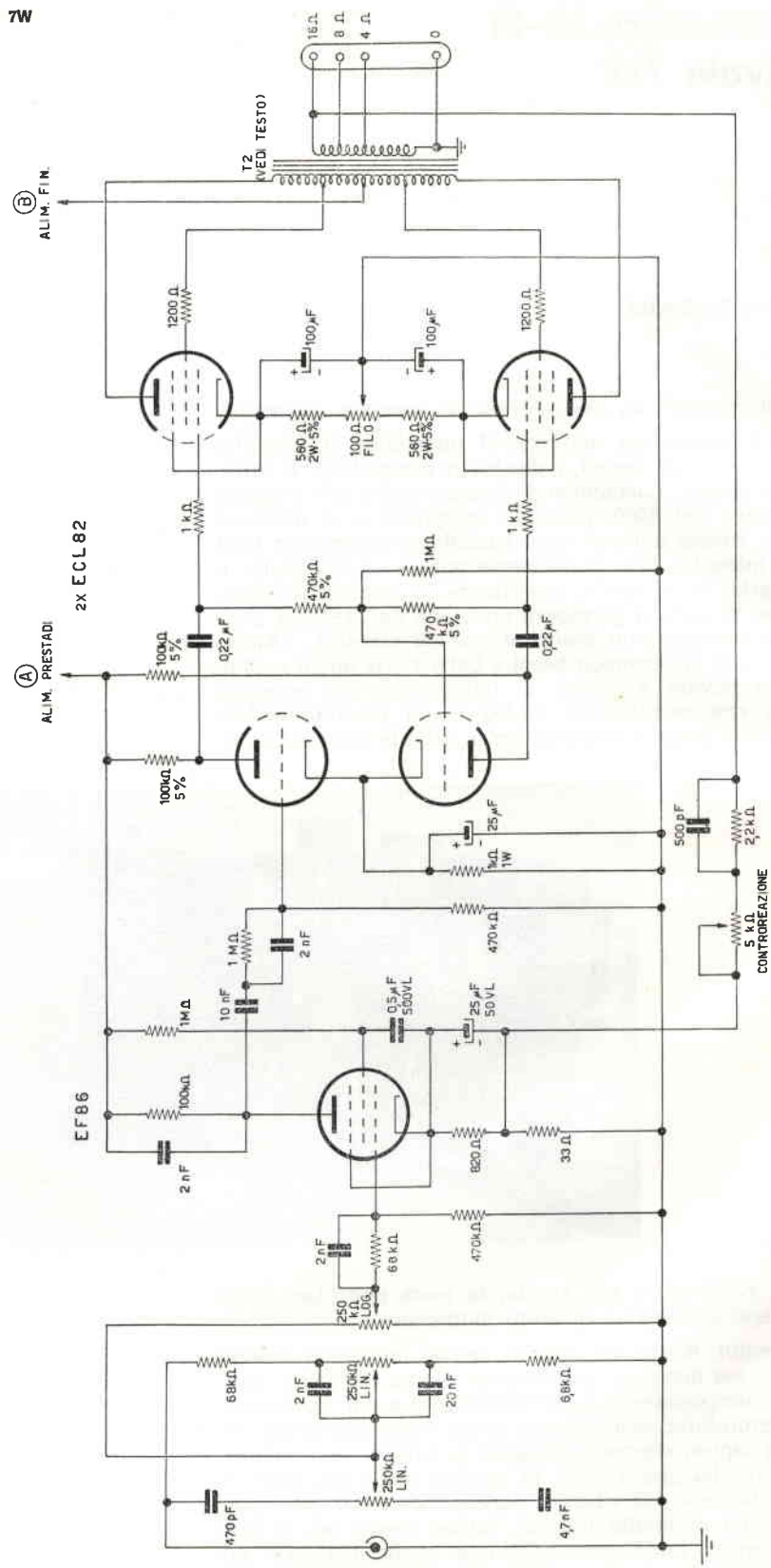
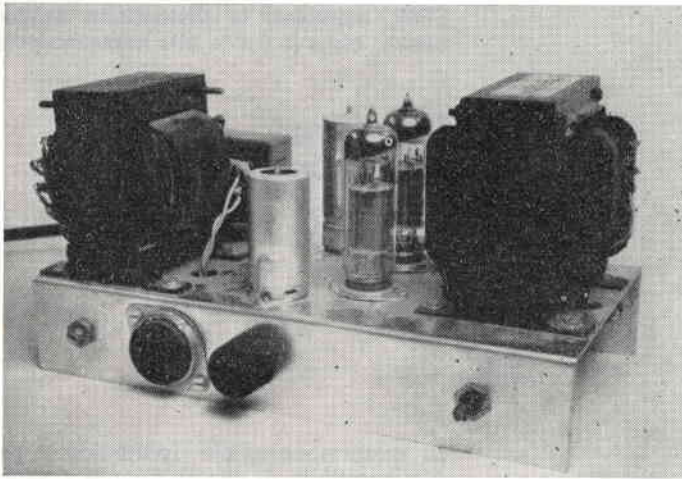



Figura 1

SCHEMA ELETTRICO

ascoltare bene la musica: quante volte ci si stupisce, di fronte all'indifferenza di tante persone, pur musicalmente colte ed educate, nell'ascoltare musica mal riprodotta.

Non sarà facile colmare l'abisso che ancora esiste tra musica direttamente ascoltata e musica riprodotta: anche ammettendo (è un ragionamento per assurdo!) di potere giungere a eliminare ogni forma di distorsione introdotta da trasduttori e amplificatore, rimarrebbe pur sempre il fatto che il suono riprodotto non è **uguale** al suono originale, per non essere **spazialmente distribuito in modo analogo,** il suono del violino (ad esempio) non provenendo da una corda vibrante, quello di una canna d'organo non essendo originato da una colonna d'aria in oscillazione.

Purtuttavia anche la musica riprodotta (la musica BEN riprodotta, intendo, giacchè oggi la tecnica ci dà modo di poterci avvicinare molto da vicino all'esecuzione originale) è carica di soddisfazioni. E si può dire che essa stia acquistando una propria validità, in campo artistico, indipendentemente dalla musica direttamente eseguita, da cui, in certo modo, si sta svincolando: ciò a somiglianza (per ora molto lontana) del cinematografo, nei primi tempi considerato unicamente surrogato di teatro. Di questo fatto ci si può persuadere, ascoltando certi dischi stereofonici, in cui l'effetto stereo, ideato originariamente come completamento « spaziale » dell'alta fedeltà (per accentuare cioè il cosiddetto « effetto di presenza », facendo rimanere però la percezione della separazione dei due canali a un livello subliminale, virtualmente incosciente cioè) viene esagerato e sfruttato per effetti che, pur tradendo in parte l'idea originale di stereofonia, giungono ad acquistare, seppure su un piano diverso, una loro propria validità artistica.

È un invito alla musica ben riprodotta, quindi, questo lungo prologo alla descrizione di un amplificatore ad alta fedeltà, accessibile alle capacità finanziarie e tecniche della maggioranza dei Lettori, capace di soddisfare anche l'intenditore più raffinato ... senza voler trascendere (o come preparazione a volerlo fare, in un non lontano futuro!) negli irraggiungibili (finanziariamente soprattutto, tecnicamente meno!) FISHER, HARMAN-KARDON, Mc. IN-

TOSH etc. che veramente escono dalle possibilità e dagli scopi di un onesto e cosciente audiofilo.

A mare, quindi, per un po' di rispetto al nostro udito, distorcenti finali in classe A, gracchianti fonovaligette e strepitanti microportatili dagli altoparlanti ridotti ai minimi termini! E rivolgiamoci a qualcosa di più dignitoso.

L'AMPLIFICATORE: CONCEZIONE E PRESTAZIONI

Il circuito dell'amplificatore, pur essendo un tantino più elaborato del normale, si articola nettamente in quattro sezioni: preamplificatore (EF86), invertitore di fase (i due triodi di due ECL82), finale in push-pull ultralineare (i due pentodi delle ECL82). Una rete di controreazione totale (comprendente cioè tutto l'amplificatore), inserita tra il secondario del trasformatore di uscita e il catodo della EF86, mantiene la distorsione totale a una cifra molto bassa: circa lo 0,4 % alla massima potenza di uscita (7 W).

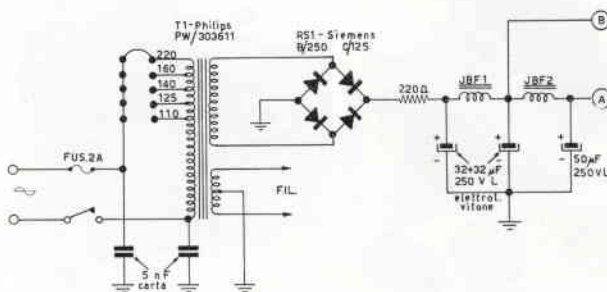



Figura 2

Alimentatore per la versione monofonica.

La distorsione totale (armonica e per intermodulazione) è suscettibile di essere ancora diminuita, quando si voglia ottenere, in uscita, una potenza minore: a tale scopo; infatti, è previsto un potenziometro che, aumentando il tasso di controreazione, riduce contemporaneamente volume e distorsione. A 1 W la distorsione si aggira sullo 0,1 %. Questi dati valgono, naturalmente, per invertitore di fase e finale perfettamente bilanciati.

Per potersi adattare a qualsiasi fonte di segnale, anche a basso livello (pick-up magnetici, rivelatori FM a bassa uscita etc.) l'amplificatore dovrebbe essere preceduto da un adatto preamplificatore (vedi C.D. n. 1, 1962). Nel caso (più generale) in cui invece il segnale provenga da un fonorivelatore piezoelettrico o da un normale sintonizzatore AM-FM, non è necessario il preamplificatore: basterà realizzare la rete di controllo di tono e volume, di cui riportiamo lo schema, e interporla fra sorgente di segnale e amplificatore, per avere un'unità assolutamente indipendente e completa.

Questo circuito, a ragione della sua relativa semplicità, economicità, e soprattutto della sua alta linearità (la risposta, a 1/2 W di potenza di uscita, con i controlli in posizione di risposta piatta, si estende, entro 1 dB da 80 a 18.000 Hz. Entro 4 dB da 30 a 35.000 Hz) si presenta anche, anzi, rappresenta l'ideale, per realizzazioni stereofoniche: più avanti parleremo del modo di raddoppiarlo. L'efficacia dei controlli di tono consigliati permette una notevole estensione delle caratteristiche di risposta del complesso: $\mp$ 12 dB circa di esaltazione o di taglio ai due estremi della banda acustica.

REALIZZAZIONE

La costruzione dell'amplificatore, pur richiedendo una certa cura nel cablaggio, non è molto impegnativa. La disposizione dei pezzi, logica e facilmente intuibile anche dall'osservazione dello schema elettrico, è visibile dalle fotografie. La cura sarà soprattutto di tenere separati i componenti relativi alle varie sezioni, di schermare o di tenere cortissimi, e in ogni caso lontano da fili o componenti riguardanti la sezione amplificatrice, i collegamenti e gli elementi caldi per il segnale B.F.. Le due resistenze da 1 kohm, sulle griglie dei pentodi finali, devono essere direttamente saldate al piedino dello zoccolo. I collegamenti di placca e griglia schermo sempre dei due pentodi devono rimanere lontani da qualsiasi componente la sezione preamplificatrice, o invertitrice di fase, e devono essere eseguiti nella maniera più breve possibile. È consigliabile pure eseguire le connessioni di massa in un unico punto per ogni stadio (magari sollevato dal telaio) e collegare quindi i vari punti con un grosso filo di rame (« ground-bus ») collegato al telaio solo in corrispondenza del punto di massa del preamplificatore (EF86). Rispettare queste precauzioni è determinante per evitare inneschi a frequenze soniche o ultrasoniche che, oltre ad essere difficili da individuare nelle cause, possono comportare l'avaria di qualche componente (condensatori di accoppiamento, trasformatore di uscita).
Si ricordi che gli inneschi a frequenze ultraacustiche si possono manifestare nei modi più imprevisti: surriscaldamento di qualche componente, scintillii o, più frequentemente, oscillazioni di rilassamento a frequenza molto bassa. Oscillazioni di tale tipo, che molte volte richiedono l'aiuto del generatore audio e dell'oscilloscopio, per essere individuate all'origine ed eliminate, non dovrebbero manifestarsi, nella maggioranza dei casi, sempre che il cablaggio sia eseguito seguendo le norme anzidette.

STEREOFONICO

Come abbiamo accennato precedentemente, il circuito si presta ottimamente per essere raddoppiato, per costituire un eccellente amplificatore stereofonico. A questo scopo si realizzerà la rete di controllo di tono e volume in modo doppio, sfruttando potenziometri coassiali per ogni tipo di comando, provvisti però di regolazione indipendente. Un potenziometro doppio per il controllo degli acuti, uno per il controllo dei bassi, uno per il controllo di volume. Essendo le regolazioni indipendenti, non sarà necessario prevedere alcun comando di bilanciamento.
L'alimentatore dovrà essere più ampiamente dimensionato. Mentre il filtro di livellamento potrà rimanere invariato e unico per entrambi i canali, sarà invece necessario sostituire il trasformatore di alimentazione e il rettificatore (vedi oltre). È chiaro che i potenziometri di regolazione del tasso di controreazione dovranno essere su posizioni equivalenti, o comunque sostituiti da resistenze di valore identico (il valore di 5000 rappresenta già un ottimo compromesso tra distorsione totale e potenza di uscita, corrispondendo a circa 20 dB di controreazione).
In tutti i casi (questo vale anche per la realizzazione monofonica) non è consigliabile aumentare a più di 25 dB il tasso di controreazione, poichè è facile si manifestino fenomeni di rotazione di fase, che porterebbero a instabilità di tipo **reattivo.**

Il punto fondamentale per la riuscita dell'amplificatore, come di un qualsiasi amplificatore di B.F., è il trasformatore di uscita: è dalla sua qualità che dipende l'estensione della banda passante; nel prototipo è stato impiegato un « Trusound G.B.C. » (n. cat. H/243, blindato, H/245 normale), che, a conti fatti, ci pare il migliore in commercio come rapporto qualità-prezzo. Comunque ogni trasformatore di uscita ultralineare (con le prese cioè per le griglie schermo) adatto per push-pull di EL84 (il push-pull per alta fedeltà, media potenza, più diffuso) è impiegabile, purchè, naturalmente, risponda ai requisiti di qualità richiesti.

Il sistema diffusore deve essere particolarmente curato, e per quanto riguarda la scelta degli altoparlanti, e per il mobile acustico da impiegare, e per **l'indispensabile** filtro divisore di frequenza (crossover).

Un articolo riguardante la scelta degli altoparlanti, del mobile acustico e dei filtri divisori è apparso su C.D. n. 12/64.

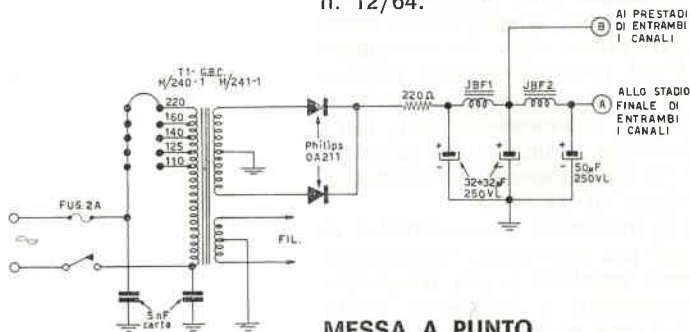



Figura 3

Alimentatore per la versione stereofonica.

MESSA A PUNTO

La messa a punto dell'amplificatore si riduce a ben poco: alcune prove e la regolazione dei tre potenziometri semifissi: l'eventuale bilanciatore del potenziale di filamento verso massa (che si adotterà solo nel caso di non avere trovato un trasformatore di alimentazione con secondario per filamenti a presa centrale) andrà regolato, con entrata cortocircuitata, per eliminare l'eventuale ronzio di fondo a 50 Hz. Ciò in specie se l'amplificatore è preceduto da un preamplificatore a tubi che preleva la propria alimentazione di filamento dallo stesso trasformatore. Se il ronzio residuo fosse ancora a un livello relativamente alto, si controlleranno tutti i collegamenti di accoppiamento: la loro schermatura e lontananza da conduttori percorsi da corrente alternata dovrà essere sufficiente. Pure i condensatori di accoppiamento (che avremo scelto ceramici o styroflex di minime dimensioni, con sufficiente isolamento, però dovranno essere schermati, quando si accerti che è da essi che viene raccolto del ronzio di rete. Per evitare complicazioni, come si è già detto, sarà meglio badare di tenere appartato l'alimentatore, ed eventualmente proteggere con un unico schermo tutto il cablaggio dell'amplificatore vero e proprio. Se avrete tenuto i collegamenti brevi e (o) schermati, il ronzio di rete sarà a un livello talmente basso, da non destare preoccupazioni. Nell'amplificatore-prototipo esso è valutabile a più di 60 dB sotto l'uscita.

Ruotato ora il potenziometro di regolazione della controreazione per la massima resistenza, si disporrà un voltmetro (5-10 V f.s.) tra i due catodi dei tubi finali e si ruoterà il cursore del potenziometro a filo di bilanciamento dello stadio finale (l'invertitore di fase è del tipo

autobilanciante e, una volta impiegate resistenze a bassa tolleranza (5 %) per i circuiti di placca e di griglia degli stadi simmetrici, si potrà stare tranquilli) sino a portare la lancetta dello strumento esattamente sullo zero.
Si regolerà ora (con un segnale musicale in entrata) la posizione del potenziometro di controreazione per la potenza massima che si desidera ottenere (acuti, bassi, volume di entrata ruotati al massimo). Non dovrà manifestarsi la più piccola tendenza all'innesco; altrimenti significa che il tasso di controreazione introdotto è eccessivo.

IL CIRCUITO E I COMPONENTI

E veniamo ora a fare qualche osservazione sui componenti da usare, e sulle possibili sostituzioni.
Alimentatore: la scelta dei componenti dipende naturalmente dal tipo di realizzazione. Per la realizzazione **monofonica** (vedi prototipo):
— il trasformatore di alimentazione è un Philips PW 30 36 11, scelto appositamente fra i pezzi di ricambio per registratori a nastro, per le ridotte dimensioni e il secondario per filamenti con presa centrale. Potrà essere sostituito con equivalenti aventi le medesime caratteristiche, e cioè: 60 W, sec. A.T. 250 V, sec. B.T. 6,3 V (con presa centrale). Non trovando un trasformatore con secondario B.T. provvisto di presa centrale, si userà un sistema di bilanciamento rispetto a massa, per eliminare il ronzio, consistente in un potenziometro da 500 ohm, a filo, di cui si connetteranno gli estremi ai due capi del secondario, e il cursore a massa. (Vedi anche C.D. n. 1/'62).
— il raddrizzatore è un Siemens B/250-C/125 (G.B.C. E/163) a ponte.
Per la realizzazione **stereo:**
— il trasformatore di alimentazione è un G.B.C. H/240-1 (blindato) o H/241-1 (normale).
— il raddrizzatore a ponte viene sostituito da due diodi al silicio Philips OA211, il circuito (dato il doppio secondario A.T.) diviene un convenzionale rettificatore a doppia semionda.
— il filtro di livellamento (le cui caratteristiche potranno rimanere invariate anche per la versione stereo) è composto da tre condensatori elettrolitici e due impedenze di bassa frequenza.
— JBF1: 3 H-130 mA (G.B.C. H/13) o 2 H-150 mA (G.B.C. H/12);
— JBF2: 130 H-10 mA (G.B.C. H/22 o H/41);
— per il trasformatore di uscita vedi quanto detto in precedenza.
— le resistenze di placca dell'invertitore di fase, di griglia, placca e catodo del finale saranno al 5 % di tolleranza. Wattaggio specificato a schema.
— I gruppi R/C inseriti lungo il percorso del segnale (griglia EF86, accoppiamento EF86/invert. fase) servono a linearizzare la risposta totale dell'amplificatore: in particolare a compensare le perdite alle alte frequenze. I valori dati dovrebbero soddisfare pienamente: comunque, potendo disporre di oscillografo e generatore di onde quadre, si potrà vedere di ritoccarne i valori, per ottenere una risposta esattamente piatta (i valori dati sono stati ottenuti sul prototipo, operando in questo modo).
Bene: ho finito! Poso la ormai stanca penna: sono stato troppo prolisso? Perdonatemi, è stato solo per amore del dettaglio. Ci risentiamo ai prossimi numeri, per parlare di altre realizzazioni elettroniche: ciao amici!

Un espansore logaritmico del « fondo-scala »

Nella pratica di laboratorio capitano molto spesso problemi apparentemente insolubili: come misurare tensioni basse ed elevate su di una sola scala del voltmetro, senza procedere a commutazioni, particolarmente negli alimentatori e in tutti quei casi ove l'operatore non può intervenire a cambiare scala commutando « per dieci » il fondoscala dell'indicatore.

In queste note descriveremo un particolare circuito semplicissimo che rende logaritmica la scala del milliamperometro, talchè esso « legge » le tensioni DEBOLI su una buona porzione della gradazione iniziale, e quelle forti sul resto del quadrante.

In altre parole, possiamo dire che lo strumento così elaborato, indica, per esempio, tensioni da 0,1 a 1 volt su di un terzo della scala, tensioni da 1 volt a 2 V ancora su di un terzo, e tensioni da 2 volt a dieci sulla restante sezione dell'archetto.

È evidente l'utilità di poter leggere con estrema precisione le frazioni basse del fondo scala, pur conservando ugualmente una buona precisione nell'indicazione generale.

Il vantaggio, può essere meglio considerato ponendo un fondo scala di 1000 volt, e constatando come all'inizio della misurazione si abbia disponibile **un terzo** della scala per 10 volt, ove si può leggere **ogni singolo volt.**

Non si può dire, in assoluto, che questa sia una novità: infatti i « voltmetri logaritmici » che usano diverse valvole o molteplici transistori sono prodotti da molte Case costruttrici: per altro, il circuito presentato in questa nota può dirsi interessante perchè impiega un solo diodo per ottenere la moltiplicazione (o vogliamo dire « compressione? ») del fondo scala, in unione a pochi, economicissimi altri componenti.

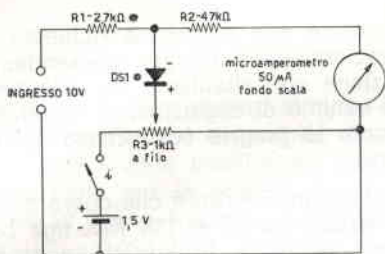
Lo schema del circuito è di per sè evidente per quanto riguarda la semplicità.

Si noterà che il tutto è sostanzialmente basato su di un diodo polarizzato inversamente e un voltmetro ad alta resistenza, costituito dall'indicatore e dalla resistenza moltiplicatrice R2. Per mezzo del potenziometro R3, la tensione che polarizza il diodo può essere regolata esattamente a un volt.

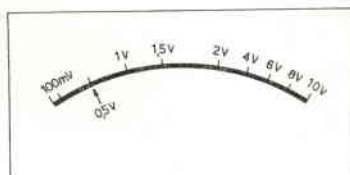
Lo stesso diodo (che sarà scelto per la sua altissima resistenza inversa) a causa della connessione non lascerà passare alcuna corrente verso lo strumento, dato che alla

tensione si presenterà una resistenza di alcune diecine di megaohm. Quindi, fino che all'ingresso si presenterà una tensione inferiore o pari al volt, lo strumento funzionerà in maniera lineare. Appena la tensione d'ingresso supererà 1 volt, evidentemente il diodo lascerà passare una corrente diretta, la quale, fungendo da « shunt » all'indicatore, « comprimerà » la parte finale dell'indicazione nei termini detti.

Il circuito presentato è previsto per una tensione di dieci volt massimi: nulla vieta di trasformarlo in « X10 oppure X100 » aggiungendo un partitore resistivo all'ingresso.

Un espansore logaritmico del « fondo scala »

Schema elettrico

*** vedere il testo**

Scala dello strumento schematizzato

COMPONENTI

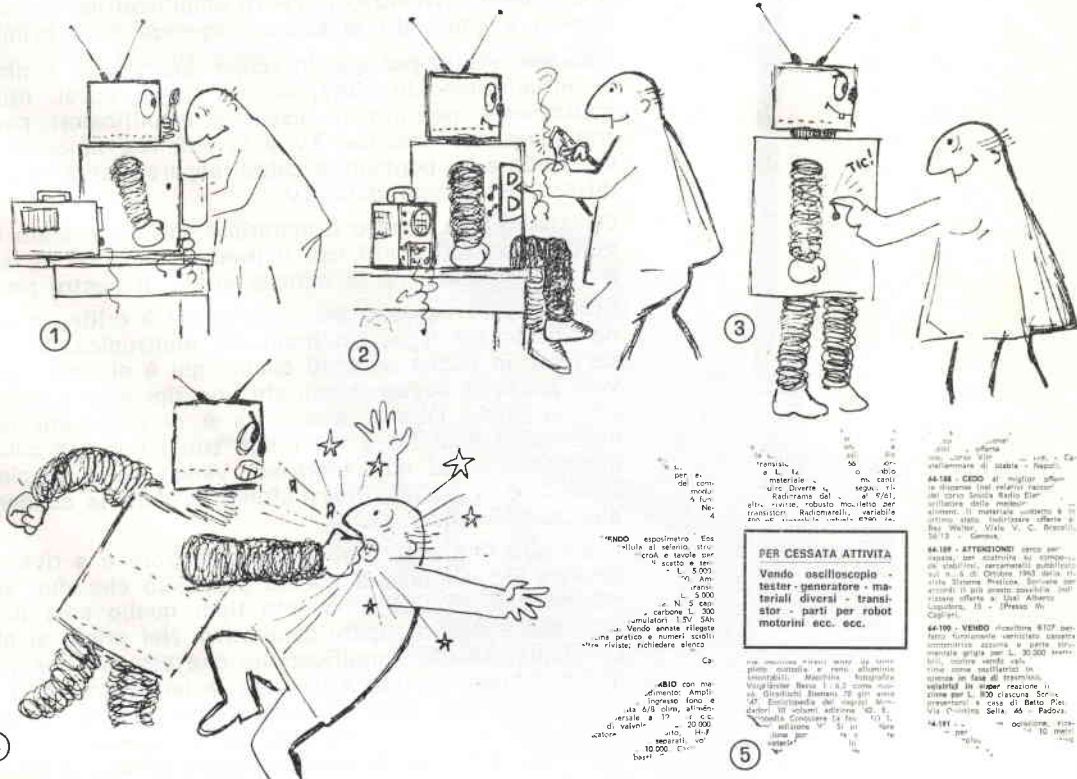
Una pila da 1,5 volt

Un microamperometro da 50 µA f.s.

R1 2,7 kΩ da regolare per ottenere l'esatto fondo scala con 10 volt all'ingresso

R2 47 kΩ 1/2 W, tolleranza 5%

R3 potenziometro a filo da 1000 ohm.

DS1 diodo al silicio « gold bonded »: 1N300 o equivalenti (surplus L. 250 - nuovo L. 1350 circa per quantitativi da 1 a 10 pezzi).

Come si può diventare inserzionisti di « Offerte e Richieste ».

Un semplice ricevitore per VHF (87 ÷ 155 MHz)

dottor **Luciano Dondi**

Per venire incontro alle numerose richieste che pervengono alla Direzione della Rivista, presentiamo una semplice realizzazione che riteniamo sia alla portata di chi ha appena un minimo di cognizioni di radiotecnica e desidera perfezionare le proprie conoscenze nel campo delle onde ultracorte.

Si tratta di un piccolo ricevitore che opera nella gamma di frequenze comprese tra 87 e 155 Mc, una banda questa ove si possono ascoltare le stazioni a modulazione di frequenza di radiodiffusione (87 ÷ 99 Mc), satelliti artificiali (108 Mc), servizi aeroportuali e inoltre è possibile esplorare l'interessante gamma riservata ai radioamatori (144 ÷ 148 Mc).

Il nostro progetto consta di un circuito a due sole valvole: l'una funzionante in radiofrequenza (amplificatrice e oscillatrice-rivelatrice), l'altra amplificatrice dei segnali rivelati e convertiti in bassa frequenza dalla prima.

Abbiamo scelto per questo scopo due valvole molto note e diffusissime: la 6BK7, doppio triodo noval, utilizzata solitamente nei circuiti cascode amplificatori per alta frequenza nei ricevitori TV e la 6U8 che si compone di un triodo e un pentodo, a catodi separati, anch'essa assai diffusa nel campo della TV.

Queste valvole e tutto il materiale che qui è stato impiegato sono stati scelti con il preciso impegno di rendere a tutti fattibile, con la minima spesa, il nostro progetto.

Praticamente nessuno dei componenti è critico e se ben cerchiamo tra il nostro materiale elettronico, troveremo certamente buona parte di quanto qui è elencato. Le valvole possono essere sostituite con tipi equivalenti; solo per la prima l'unica avvertenza è di osservare che lo schermo che si trova tra i due triodi non sia collegato internamente ad altri elettrodi. Vanno bene ugualmente la 6BZ7 e la ECC81 (quest'ultima ha però le connessioni allo zoccolo diverse).

Il circuito impiegato nel nostro ricevitore è a rivelazione diretta. Ricorderemo a questo proposito che sono i più comuni circuiti di questo tipo: quello così detto a reazione e quello super-rigenerativo. Nel primo si sfrutta l'elevato grado di amplificazione che assume una valvola allorchè viene portata a lavorare in un punto molto prossimo all'innesco delle oscillazioni; nel secondo la valvola viene portata in piena oscillazione ma queste ultime vengono smorzate per la sovrapposizone di una tensione alternata così detta di spegnimento (quench frequency)

generalmente compresa tra 20 e 200 kc, che tende a far disinnescare l'oscillazione principale della valvola. Questa frequenza ausiliaria può essere generata da un'altra valvola oppure dalla stessa oscillatrice-rivelatrice.

La reazione può essere, in questo sistema, aumentata molto al di sopra della quantità usabile in un normale circuito a reazione con migliori risultati specie sulla sensibilità e stabilità su ampie gamme.

L'amplificazione è grandissima: il grado di amplificazione A è dato dal rapporto tra il quadrato della frequenza da ricevere F1 e il quadrato della frequenza delle oscillazioni locali F2

$$A = \frac{F_1^2}{F_2^2}$$

Appare subito evidente che questo circuito è molto indicato quando la frequenza dei segnali da ricevere è molto alta rispetto a quella delle oscillazioni locali e pertanto si presta molto bene per le emissioni nel campo delle VHF e UHF cioè di quelle frequenze approssimativamente comprese tra 100 e 1000 Mc.

L'impiego di questi ricevitori ha naturalmente degli **inconvenienti** che sono essenzialmente due: la **selettività** un po' **limitata,** cioè la capacità di separare due emissioni molto vicine e l'**irradiazione** dovuta alla presenza di una valvola oscillatrice collegata all'antenna che potrebbe disturbare seriamente altre riceventi vicine.

La scarsa selettività però su queste gamme non è un problema, dato che le emittenti sono sempre ben di-

Figura 1

stanziate; riguardo all'irradiazione alcuni semplici accorgimenti la eliminano completamente.

Già in passato avevamo osservato che apparecchiature militari germaniche funzionavano in ricezione con il sistema superrigenerativo. In quegli apparati si evitava di creare disturbi alle altre stazioni operanti nella zona ponendo una valvola amplificatrice, con circuiti di ingresso e di uscita non accordati tra l'antenna e il rivelatore a superreazione.

Questo, fondamentalmente, è il principio al quale ci siamo attenuti; inoltre è stata attuata una completa schermatura racchiudendo tutto il circuito in una scatola metallica e munendo anche la valvola 6BK7 di un buon schermo.

Ci si chiederà come mai nell'epoca dominata dai transistori si riparli ancora di valvole. Abbiamo detto che vogliamo dedicare questo interessante esperimento a chi non ha ancora molta dimestichezza con l'elettronica e a cui vogliamo raccomandare di iniziare la propria « carriera » con le vecchie valvole prima di passare ai transistori.

Nei circuiti superrigenerativi le valvole sono decisamente molto più facili a trattarsi, le condizioni di funzionamento sono meno critiche di quelle dei transistori, il che si traduce in definitiva in migliori risultati.

Fatta questa premessa passiamo a descrivere lo schema di questo interessante ricevitore (fig. 3).

Il segnale proveniente dall'antenna viene portato, con un cavetto schermato, al condensatore C1 che blocca la corrente continua che fluisce nel circuito di catodo del primo triodo e lascia passare solo le correnti a radio frequenza. La RFC1 ha invece funzione opposta, essa infatti non permette che la RF vada a massa attraverso la resistenza R1. Il segnale così viene convogliato sul

Figura 2

catodo e di qui passa, amplificato, alla placca da dove viene trasferito attraverso una piccolissima capacità (C2) al circuito oscillante, costituito da L1 e C3 cui è connesso il triodo della 6BK7. La impedenza a radio frequenza RFC2 impedisce che il segnale presente sulla placca del primo triodo vada disperso e nel contempo provvede a far passare la tensione necessaria al funzionamento della valvola.

Il tipo di circuito in cui è montata la prima sezione di questa valvola è così detto « con griglia o massa », questo sistema è largamente impiegato negli amplificatori per frequenze molto alte a ragione della sua alta stabilità. Naturalmente i circuiti di ingresso (sul catodo) e di uscita (sulla placca) sono accordati cioè composti da induttanze e capacità risuonanti sulla frequenza da ricevere. Questo naturalmente migliorerebbe notevolmente le prestazioni dello stadio preamplificatore ma non si può attuarlo nel nostro caso per la presenza di un circuito rigenerativo dove l'oscillazione del secondo triodo viene captata dai circuiti accordati che lo precedono, amplificato successivamente, fino a portare il tutto ad oscillare, cioè in situazione altamente instabile, che rende impossibile qualsiasi ricezione.

Riprendiamo l'esame del circuito. Il segnale amplificato dal primo triodo viene portato sul circuito superrigenerativo attraverso una piccolissima capacità (2,7 pF) che è collegata al centro di L1 per evitare di caricare eccessivamente il circuito e quindi di renderlo libero di oscillare su tutte le frequenze volute. L'innesco delle oscillazioni si ha per l'accoppiamento capacitativo tra griglia e catodo. Quest'ultimo, come si vede dallo schema, è isolato dalla massa, rispetto alle correnti a radio-frequenza, per mezzo dell'impedenza RFC3.

L'oscillazione che genera la frequenza di spegnimento si forma nello stesso tubo e su di essa ha grande importanza il valore di C4.

L'impedenza RFC4 e il condensatore C5 hanno invece il compito di bloccare questa corrente alternata e di non permetterle di giungere agli stadi amplificatori di bassa frequenza. Questi componenti non oppongono alcuna resistenza invece ai segnali rivelati dal circuito superrigenerativo.

La parte amplificatrice bassa frequenza, che come si è detto impiega il triodo-pentodo 6U8, vede i due elementi accoppiati tra loro in maniera capacitiva (C17). Il triodo preleva il segnale BF presente ai capi del potenziometro R5 con il quale si provvede alla regolazione del volume di suono desiderato. Da notare il basso valore della resistenza di polarizzazione di griglia R6; abbiamo constatato sperimentalmente che valori più alti davano luogo a instabilità con tendenza ad autoscillazioni.

Le resistenze sui catodi, rispettivamente R7 e R10 forniscono la polarizzazione alle due valvole e ne stabiliscono il punto di lavoro. I condensatori C7 e C8 servono a by-passare le rispettive resistenze, cioè a permettere il passaggio delle correnti alternate, di bassa frequenza presenti nel circuito.

La resistenza di griglia schermo della sezione pentodo della 6U8 (R11) fa sì che questo elemento rimanga a una tensione inferiore a quella di placca.

Anche per il trasformatore di uscita T1 non vi sono particolari requisiti. Il primario sarà adatto alla tensione di rete, mentre i due secondari potranno avere rispettivamente 190 o 220 volt e 6,3 volt 1 ampere. Quest'ultimo per l'accensione dei filamenti delle due valvole. Sconsigliamo l'uso di autotrasformatori, anche se più piccoli e meno costosi, poichè con essi si deve porre a massa uno dei capi della rete luce con conseguenze talvolta spiacevoli.

La tensione alternata proveniente dal secondario AT del trasformatore deve essere convertita in corrente continua. A questo scopo servono il diodo Ds e i condensatori C13, C14 e la resistenza R13. Il circuito è a raddrizzamento di una semionda. Il diodo Ds è un diodo al sili-

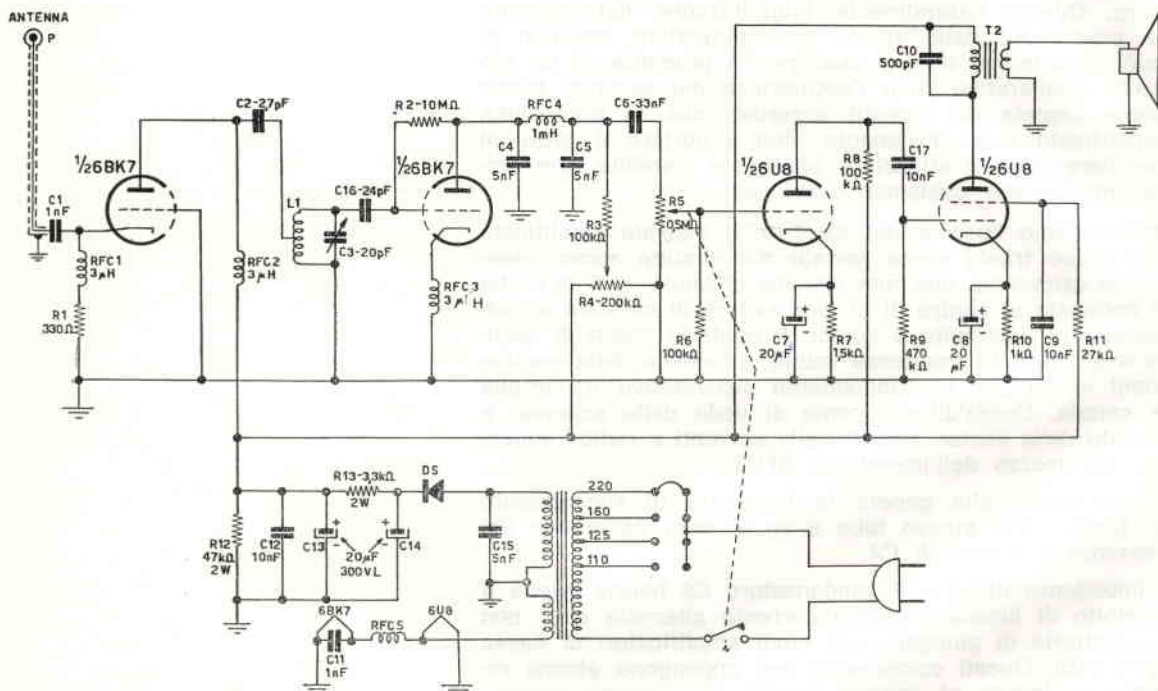



Figura 3

cio adatto per almeno 220/250 volt di lavoro, qualsiasi tipo va bene data l'esigua quantità di corrente assorbita dalle due valvole. Nel nostro prototipo sono stati impiegati due diodi da 110 volt posti in serie (1S1965).

Anche un raddrizzatore al selenio è ugualmente ben utilizzabile, unica avvertenza, ripeto, è che sia capace di sopportare la tensione alternata erogata dal trasformatore.

I condensatori C13 e C14 e la resistenza R13 formano un filtro a pi-greco che contribuisce a spianare la corrente pulsante fornita dal diodo in perfettamente continua. La resistenza R12 fa sì che, prima che le valvole si riscaldino, la tensione ai capi dei condensatori di filtro non salga eccessivamente e inoltre ha anche una funzione stabilizzatrice sulla tensione. L'alimentazione dei filamenti si ha con l'avvolgimento a bassa tensione del trasformatore (6,3 volt); uno dei capi è collegato a massa (come uno dei due piedini corrispondenti al filamento delle valvole) mentre l'altro capo va prima

direttamente sulla valvola 6U8 e da questa attraverso una piccola impedenza (RFC5) alla valvola amplificatrice-oscillatrice 6BK7. Ai capi del filamento di quest'ultima è applicato anche un condensatore (C11) che assieme alla RFC5 impedisce ritorni di segnali indesiderabili nell'amplificatore a bassa frequenza (6U8).

Rimane da aggiungere qualche considerazione sulla messa a punto dell'apparecchio. Essa si riduce praticamente nel ruotare il potenziometro R4 che regola la tensione anodica del triodo oscillatore fino a trovare, partendo da un estremo un punto nel quale le oscillazioni si mantengono costantemente su tutta la gamma esplorata. Il punto di maggiore sensibilità si ha allorquando si ottiene all'inizio delle oscillazioni, punto chiaramente individuabile per il caratteristico soffio emesso dall'altoparlante.

L'apparecchio è montato su di uno chassis di alluminio avente le seguenti dimensioni: 10 x 17 x 7,5 cm. Il pannello frontale misura 17 x 15 cm (fig. 1).

Sulla sinistra il bottone con indice comanda l'accensione e il volume, a destra la scala graduata in megacicli (da 87 a 155); in alto la presa per il cavo coassiale per una eventuale antenna esterna.

Per la ricezione delle emissioni più forti è sufficiente l'antenna a stilo di circa 90 cm che è avvitata all'estremità di un supporto isolante e può essere in qualsiasi momento tolta. L'antenna esterna potrà essere un semplice dipolo, una ground-plane, o una direttiva con più elementi. Osservando il complesso da tergo (fig. 2) si possono notare le due valvole, il trasformatore di alimentazione, l'altoparlante e al centro il comando del potenziometro R4. Una delle due valvole è schermata, si tratta della 6BK7 amplificatrice a radio frequenza-oscillatrice che, come si vede, è posta in avanti vicino al condensatore variabile di sintonia C3 che si trova sotto lo chassis. Quest'ultimo è stato scelto tra i più rintracciabili sul mercato; per ridurne la capacità gli sono state asportate due lamine sia del rotore che dello statore. I collegamenti tra la valvola e il condensatore C3 e l'induttanza L1 saranno i più brevi possibile. Si dovrà in fase di costruzione, ruotando lo zoccolo portavalvola, trovare la posizione di quest'ultimo in modo da dare una sistemazione il più possibile distesa dei componenti.

Chiunque si impegnerà nel montaggio di questo facile complesso non potrà che restarne soddisfatto; oltre all'ascolto dei radioamatori nella gamma dei 144 Mc (2 metri) è possibile udire le stazioni RAI a modulazione di frequenza, al limite più basso della gamma (intorno a 87÷99 Mc). La taratura della scala non presenta anch'essa grandi difficoltà: da qualche conosente si potrà ottenere in prestito un oscillatore, un grid-dip, o avere almeno un paio di segnali campione come quelli di un Tx sui 144 Mc e un altro generato da un oscillatore locale a quarzo di un convertitore per la gamma dei 2 metri (di valore generalmente intorno a 130 Mc). Con due punti a disposizione e tenendo conto che la variazione è abbastanza lineare è possibile suddividere tutta la scala di 10 in 10 Mc.

La demoltiplica con scala da noi utilizzata è una MILLEN ma qualsiasi altro tipo meno dispendioso può essere usato modificando ad esempio qualche esemplare adoperato per la sintonia del II canale TV.

Un semplice ricevitore per VHF (87÷155 MHz)

ELENCO DEI COMPONENTI

Resistenze:

R1 330 Ω 1/8 W
R2 10 MΩ 1/8 W
R3 100 kΩ 1/8 W
R4 200 k potenziometro
R5 500 kΩ potenziometro con interuttore
R6 100 kΩ 1/8 W
R7 1,5 kΩ 1/8 W
R8 100 kΩ 1/8 W
R9 470 kΩ 1/8 W
R10 1 kΩ 1/2 W
R11 27 kΩ 1/2 W
R12 47 kΩ 2 W
R13 3,3 kΩ 2 W

Condensatori:

C1 1 nF ceramico a disco
C2 2,7 pF ceramico a tubetto
C3 20 pF variabile, GBC n. cat. 0/61
C4 5 nF ceramico a disco
C5 5 nF ceramico a disco
C6 33 nF a carta, 125 V.L.
C7,8 20 μF elettrolitico, 10 V.L.
C9 10 nF ceramico a disco
C10 500 pF a tubetto ceramico
C11 1 nF ceramico a disco
C12 10 nF ceramico a disco
C13,14 20 μF elettrolitici, 300 V.L.
C15 5 nF a carta, 1000 V prova
C16 24 pF ceramico a tubetto
C17 10 nF ceramico a disco.

Induttanze:

L1 3 spire, rame argentato da 1,5 mm, ⌀ interno 12 mm, lunghezza dell'avvolgimento 9 mm, presa al centro
RFC1,2,3 impedenze per alta frequenza 3 μH (Geloso n. cat. 816)
RFC4 impedenza per alta frequenza 1 mH (Geloso, n. cat. 556)
RFC5 15 spire, filo 0,4 smalto, su una resistenza da 1 MΩ 1/2 W.

Varie:

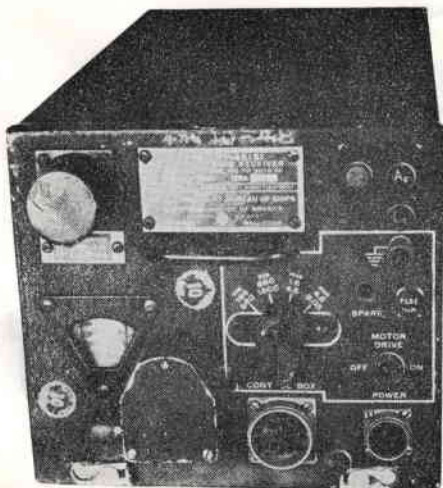
V1 e V2 2 valvole, tipi 6BK7 e 6U8 (oppure 6BZ7 e ECF80)
T1 Trasformatore di alimentazione (Geloso, n. cat. 173; GBC, n. cat. H/184)
T2 Trasformatore di uscita (GBC, n. cat. H/94-1 o H/94)
P presa da pannello per cavo coassiale (GBC, n. cat. G/2590)
Ds Diodo al silicio per 250 Vca, o analogo raddrizzatore al selenio
2 Zoccoli NOVAL di cui uno con reggischermo e schermo (GBC: G/2655)
1 Altoparlante del diametro di 5-6 cm.
1 Demoltiplica con indice: J. MILLEN, o di altro tipo
1 Antenna a stilo, telescopica, (di 7 elementi) lunghezza totale 90 cm circa, con base avvitabile.

Indice delle più diffuse apparecchiature surplus

a cura dell'ing. G. Pezzi

sigla	descrizione - caratteristiche - uso
PRS-1	Cercamine.
PRS-3	Cercamine; impiega 8 tubi: 1U5 (2)-1L4 (6); funzionamento a batterie; filamento: 1,5 V; anodica: 135 V; la presenza di mine o masse magnetiche viene segnalata all'operatore mediante indicazione su uno strumento e una nota in cuffia.
R-4A	Vedi ARR-2; Fi: 200 kHz.
R-23	Vedi ARC-5.
R-26	Vedi ARC-5.
R-27	Vedi ARC-5.
R-28	Vedi ARC-5.
R-77	Ricevitore dell'ARC-3.
R-111	= APR-5, ricevitore per la gamma 1000 ÷ 6000 MHz; super impiega 11 tubi più un cristallo mescolatore: GL-446 (1) - 6AC7 (7); 6H6 (1) - 6AG7 (1) - 6SN7 GT (1). Alimentazione 115 Vca oppure 28 Vcc.
R-174	Parte ricevente vera e propria del ricevitore GRR-5 (vedi).
R-273B	Vedi VR.
R-438	Vedi ARW-26-AY.
R-1294	Ricevitore super per la gamma di frequenza 500 ÷ 3000 MHz; FI:13,5 MHz con larghezza banda 3,5 MHz; mescolatore a cristallo; impiega 7 tubi: CV52 (1) - EF50 (5) - E42 (1) - guadagno complessivo del ricevitore: 135 dB - alimentazione filamenti 6,3 Vca; anodica: 150 Vcc per l'oscillatore, 300 Vcc per l'amplificatore.
R-1359	Ricevitore UHF per la banda 130 ÷ 520 MHz; super; FI: 13,5 MHz con larghezza di banda regolabile a 3,5 MHz o a 420 kHz; guadagno complessivo del ricevitore 135 dB; BFO; impiega 11 tubi: CV52 (1) - VR91 (4) - VR54 (1) - VR 65 (3). Alimentazione 230 Vca.
RA-20	Alimentatore per il BC-312 e il BC-342.
RA-38	Rettificatore da 15 kVA; uscita 15 kV 500 mA variabile.
RA-58A	Alimentatore alta tensione: uscita cc variabile con continuità da 500 a 15.000 V; corrente massima 35 mA; adatto per prove di rigidità.

sigla	descrizione - caratteristiche - uso
RA-63A	Alimentatore cc. Entrata 115 Vca; uscita 12 Vcc 8A.
RA-105	Alimentatore: ingresso 117 Vca; uscita: 2000 Vcc; 610 Vcc; 415 Vcc; 300 Vcc; 200 Vcc; 6,3 Vca.
RA-133	Alimentazione per il BC-221, il TS-174 e il TS-175.
RAK	Ricevitore per onde lunghe e lunghissime per uso navale; gamma 15 ÷ 600 kHz in sei bande; AVC; ricevitore ad amplificazione diretta e rivelatore a reazione; tubi: 6D6 (4) - 41 (2). Alimentazione dalla rete o con batterie.
RAL	Ricevitore per onde medie e corte per uso navale; gamma 300 kHz ÷ 23 MHz divisa in 9 bande: ricevitore ad amplificazione diretta e rivelatore a reazione; filtro audio; AVC; S-meter; impiega 6 tubi: 6D6 (4) - 41 (2); alimentazione dalla rete o con batterie; è l'equivalente ad alta frequenza del ricevitore RAK a cui si rimanda il Lettore.
RAO	Versione militare per la marina del famoso ricevitore National NC-100XA; differisce da questo perchè dotato di un secondo stadio RF (per ridurre l'irradiazione da parte dell'oscillatore locale) e per il fatto che è privo di S-meter; gamma da 540 kHz a 30 MHz; super; FI: 455 kHz; AVC; MVC; BFO; noise limiter; filtro a quarzo; impiega 13 tubi; alimentazione dalla rete.
RAS	Versione militare per la marina del famoso ricevitore National HRO; gamma da 190 a 30 MHz commutabile mediante cassetti. Super; FI: 175 kHz; AVC; MVC; noise limiter; filtro a quarzo; impiega dieci tubi; richiede un alimentatore dalla rete separato.
RAX	Sistema formato da tre ricevitori che coprono la gamma da 200 kHz fino a 27 MHz; i tre ricevitori sono previsti per funzionare con la medesima antenna simultaneamente e sono contraddistinti con i nn. 1, 2, 3 rispettivamente. Tipo 1: Gamma da 200 kHz a 1500 kHz divisa in 4 bande; super; FI: 160 kHz. Tipo 2: Gamma da 1500 a 9000 kHz divisa in quattro bande; super; FI: 915 kHz. Tipo 3: Gamma da 7000 a 27000 kHz divisa in cinque bande; super; FI: 2275 kHz. Caratteristiche comuni: AVC; MVC; BFO; alimentazione da batteria 28 V (dynamotor incorporato).

Ricevitore ARB

Ricevitore BC-348

sigla	descrizione - caratteristiche - uso
RBH	Ricevitore navale simile per progetto al National NC-100, ma per la gamma 300 ÷ 1200 kHz e 1,7 ÷ 16 MHz; super; FI: 1560 kHz; AVC; MVC; BFO; S-meter, noise limiter; filtro a quarzo; impiega 12 tubi; alimentazione dalla rete.
RBL	Ricevitore per onde lunghe e lunghissime ad amplificazione diretta e con rivelatore a reazione; gamma 15 ÷ 600 kHz; è simile come aspetto ai ricevitori RAO e RBH che però sono super; questo apparato consente una selettività estremamente alta sia in RF che in BF; AVC; MVC; BFO; impiega 7 tubi: 6SK7 (3) - 6SG7 (1) - 6H6 (1) - 6K6 (1) - 5U4G (1). Alimentazione dalla rete.
RBM	Apparecchiatura composta di 2 ricevitori indipendenti funzionanti rispettivamente per le gamme (suddivise in 4 bande) 2 ÷ 20 MHz e 200 ÷ 2000 kHz; super; FI: 1255 kHz per il primo, 140 kHz per il secondo; AVC; MVC; BFO; uscita in cuffia. Ciascun ricevitore impiega 12 tubi: 12SG7 (4) - 12SJ7 (3) - 12H6 (1) - 12SK7 (1) - 12A6 (1). Alimentazione anodica 225 Vcc 75 mA; filamenti 12,6 V 3 A. Normalmente questo apparato si trova associato al trasmettitore TBW.
RBS	Ricevitore di bordo per navi per la gamma 2 ÷ 20 MHz divisa in quattro bande; super; FI: 455 kHz; AVC; MVC; selettività variabile; BFO; noise limiter; filtro audio; impiega 12 tubi; 12SG7 (4) - 12SJ7 (3) - 12H6 (2) - 12SK7 (1) - 12A6 (1); alimentazione dalla rete 110 Vca.
RC-56	Trasmettitore per radiocomando di aerei senza pilota; gamma 67 ÷ 74 MHz; pilotato a quarzo; potenza uscita 20 W; MA; cinque frequenze modulanti: 300 - 650 - 955 - 1390 - 3000 Hz; impiega 16 tubi: 12J5 (8) - 6V6 (2) - 815 (1) - VR150 (1) - 12SN7 (2) - 6L6 (2). Alimentazione a batteria; dynamotor incorporato.
RC-57	Ricevitore per aerei radiocomandati; gamma 68 ÷ 73 MHz; la selezione del comando avviene mediante 5 canali audio aventi le frequenze: 300 - 650 - 955 - 1390 - 3000 Hz. Il cambio della frequenza portante avviene mediante sostituzione della unità di accordo (tuning unit); impiega 8 tubi: 9003 (1) - 9002 (1) - 3Q4 (2) - 1S4 (5); alimentazione a pile; autonomia tre ore.
RC-115	Vedi BC-1332.
RC-150	Apparecchiatura IFF (riconoscimento amici).

BC-611 - il famoso « handi-talkie »

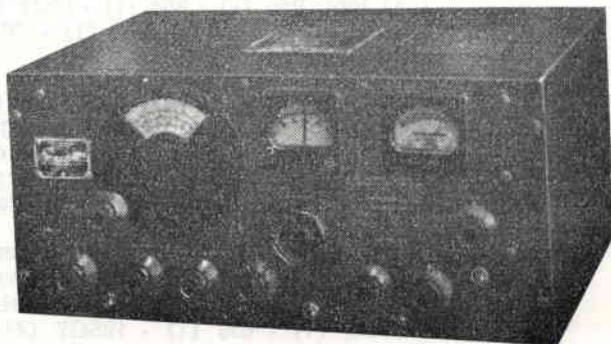
ARC-5

sigla	descrizione - caratteristiche - uso
RC-188A	Apparecchiatura IFF; gamma 157 ÷ 185 MHz; composta da un ricevitore, un trasmettitore, un indicatore; impiega 62 tubi; alimentazione 110 Vca.
RCA-AR88-D	Ricevitore professionale per la gamma 540 kHz ÷ 32 MHz divisa in sei bande; super; FI: 455 kHz; AVC; MVC; noise limiter; BFO; sensibilità: 0,5 ÷ 2,5 μV per una uscita di 500 mW; impiega 14 tubi: 6SA7 (1) - 6SG7 (5) - 6J5 (2) - 6H6 (2) - 6SJ7 (1) - 6K6 (1) - VR150 (1) - 5Y3 (1). Alimentazione dalla rete.
RCA-AR88-LF	Come alla voce precedente, però per le gamme 73 ÷ 550 kHz; 1,48 ÷ 30,5 MHz divise in sei bande.
RDC	Ricevitore panoramico per la gamma 26,5 ÷ 140 MHz divisa in tre bande. Va usato assieme a un oscillografo esterno di tipo convenzionale; la scansione avviene mediante un motore che fa ruotare il condensatore di accordo e chiude ciclicamente un contatto di sincronizzazione; super; FI: 5,25 MHz; frequenza di scansione: 15 Hz; impiega 11 tubi: 956 (1) - 954 (1) - 6SJ7 (1) - 6J5 (1) - 6AC7 (1) - 6AB7 (1) - 6SK7 (1) - 6H6 (1) - 955 (1) - VR150 (1) - 5Z3 (1); alimentazione dalla rete 115 Vca.
RDP	Ricevitore panoramico per l'uso con il ricevitore APR4. Frequenza di ingresso: 30 MHz; massima larghezza dello spazzolamente: 10 MHz; sensibilità: 25 μV provocano una deflessione del pannello elettronico di 0,25 pollici (circa 6 mm); super; FI: 7,5 MHz; frequenza di spazzolamento 30 Hz. Alimentazione dalla rete.
RDR	Ricevitore UHF; VHF per navi; gamma 225 ÷ 390 MHz; super a 10 canali con oscillatore controllato a quarzo; FI: 30,2 MHz; noise limiter; AVC; MVC; squelch; comando a distanza; impiega 14 tubi: 9003 (1) - 6AK5 (1) - 6J6 (1) - 12SG7 (4) - 12H6 (2) - 6AG7 (1) - 6C4 (2) - 12SC7 (1) - 12A6 (1). Alimentazione da batteria 12 e 24 V (dynamotor incorporato).
RDZ	Ricevitore per navi; gamma 200 ÷ 400 MHz; super; FI: 15,5 MHz; accordo manuale o automatico su 10 canali; AVC; MVC; noise limiter; S-meter; impiega 12 tubi: 6AC7 (2) - 6AB7 (7) - 6SN7 (1) - 6V6 (1) - 6H6 (1). Alimentazione dalla rete 110 V, 60 Hz.
RL-9	Amplificatore interfonico; alimentazione 24 Vcc.
RT-1248	Trasmettitore ricevitore per la gamma 435 ÷ 500 MHz; 20 W uscita; finale WE316; alimentazione 12 Vcc.
RU-3	Vedi GF
RU-4	Vedi GF
RU-5	Vedi GF
RU-6	Vedi GF
RU-7	Vedi GF
RU-10	Vedi GF
RU-11	Vedi GF
RU-12	Vedi GF
RU-13	Vedi GF
RU-14	Vedi GF
RU-16	Vedi GF — Versione a 12 V.
RU-17	Vedi GF — Versione a 24 V.

(RU-3 ÷ RU-17:) Questa serie di ricevitori ha circa lo stesso schema della serie ARC-5, ma è rispetto a questa molto più antiquata; impiega le valvole della serie G (77 - 76 - 78 - 89 - 837).

sigla	descrizione - caratteristiche - uso
S27	Ricevitore professionale per la gamma 27,8 ÷ 143 MHz, divisa in tre bande; adatto alla ricezione AM e FM; super; FI: 5,25 MHz; AVC; MVC; BFO; noise limiter; squelch; S-meter; impiega 14 tubi: 955 (1) - 954 (1) - 956 (1) - 6AC7 (2) - 6AB7 (1) - 6SK7 (1) - 6H6 (2) - 6C8 (1) - 6V6 (2) - 6J5 (1) - 5Z3 (1). Alimentazione dalla rete. Prodotto dalla Hallicrafters.
S27C	Ricevitore professionale UHF per la gamma 130 ÷ 210 MHz; una sola banda; adatto alla ricezione AM e FM, differisce dal precedente perchè ha uno stadio RF in più; AVC; MVC; BFO; squelch; S-meter; noise limiter; super; FI: 16 MHz. Impiega 14 tubi: 954 (3) - 6AC7 (2) - 6AB7 (1) - 6SK7 (1) - 6H6 (2) - 6SJ7 (1) - 6V6 (1) - VR150 (1) - 5X4 (1) - 955 (1). Alimentazione dalla rete.

Ricetrasmettitore BC-659

Ricevitore Hallicrafters S 27 gamma 27,8÷143 MHz

Le ultime parole famose: « Ah quel rumorino? Beh, io sono un radiotecnico, e se volete, ci dò un'occhiata fra un ballo e l'altro ... ».

Il transistorscopio

Sig. **Loris Crudeli** ●

● « Desiderando da tanto tempo collaborare alla vostra rivista con qualche mio progetto, ho deciso di mandarvi il materiale allegato, che riguarda la costruzione di un ottimo provatransistor (ne avete già pubblicati, lo so, e con firme piuttosto celebri, ma questo è completamente differente), con la speranza che possa piacervi e lo vogliate pubblicare » ●

PRESENTAZIONE

L'imponente e baroccheggiante titolo sta ad indicare niente altro che un utile accessorio che consiglio vivamente a tutti coloro che possiedono un oscilloscopio e, naturalmente, si interessano ai transistori e sentono il bisogno non solo di un « apparecchio-indovino » che dica

Foto 1

Curva Ic=f(Ib) per transistor NPN (2N706); vert. 1 mA per divisione; oriz. 20 μA per divisione Vce=3 V.

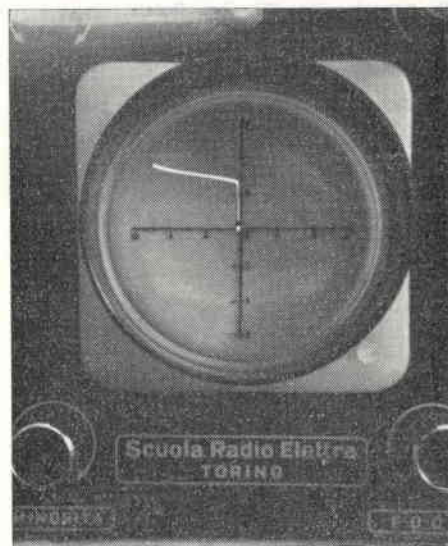



Foto 2

Curva Ic=f(Vce) per transistor NPN (2N706); vert. 1 mA per divisione; oriz. 5 V per divisione Ib=50 μA.

loro se un certo transistor eroico (ovvero da esperimenti, per esempio) è cotto o no, ma un vero e proprio strumento capace di dare quasi tutte le informazioni possibili su transistori conosciuti o misteriosi.

Con il trans... eccetera infatti si possono rilevare con precisione le due più importanti curve caratteristiche dei transistori: la —Ic=f(—Vce) per diversi valori di —Ib, comparabile alle caratteristiche di placca di una valvola, e la —Ic=f(—Ib) per diversi valori di —Vce, comparabili con le caratteristiche di griglia di una valvola; queste curve indispensabili per il progetto di apparecchiature a transistori sono riportate sui manuali delle ditte che fabbricano transistori, ma spesso accade di

● L. Crudeli, Via Aurelia Vecchia 49B, Avenza (Carrara).

COMPONENTI

T1 trasformatore per campanelli, primario universale, secondario 8 V (circa 15 W)
D1 OA85
D2 OA70
C1-C2 25 µF, 15VL
P1 potenziometro 50 kohm lineare
P2 potenziometro 1 Mohm logaritmico
P3 potenziometro 500 ohm lineare
R1 100 ohm 5 %
S1 2 posizioni 8 vie
S2 3 posizioni 6 vie
Boccole, zoccolo per transistor, filo, viti, ecc.

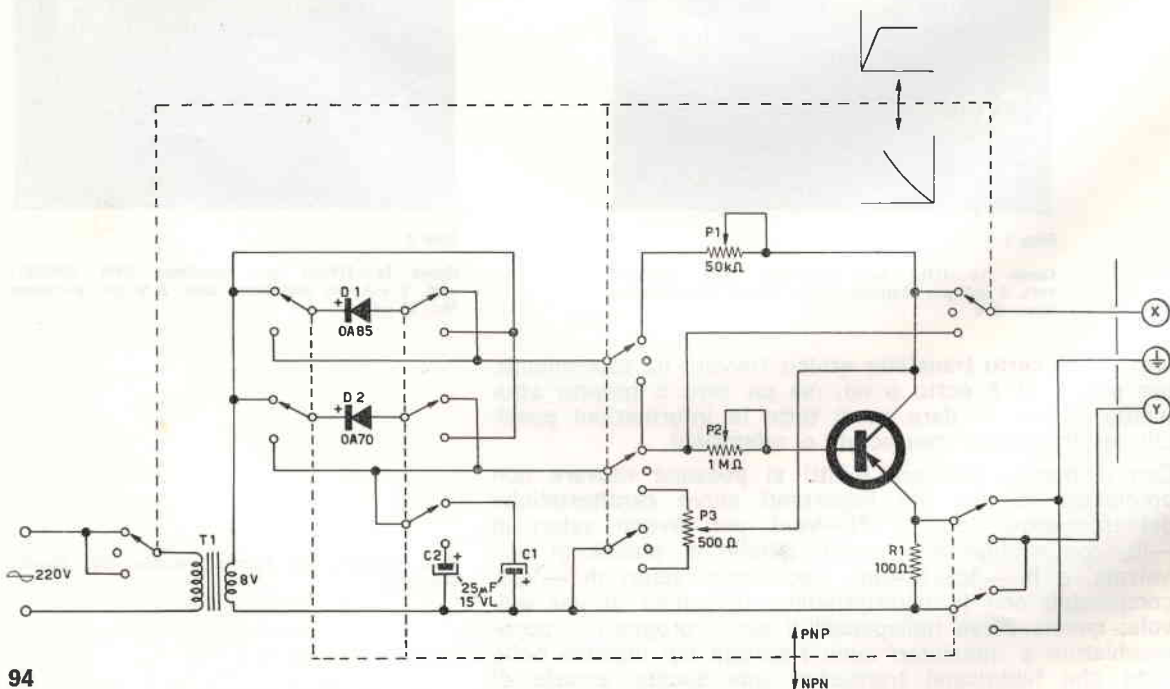
non avere queste curve per diversi transistor o addirittura per nessuno ed allora si deve ricorrere ai più o meno barbari metodi empirici (sic!). Applicando invece questo strumento ad un oscilloscopio munito di reticolo e attenuatori tarati in V/cm appariranno sullo schermo le due curve e sarà possibile eseguire buone misure su di esse dopodichè si potrà confrontarle con quelle dei manuali per vedere lo stato di un transistor e di quanto le sue caratteristiche pratiche si discostino da quelle teoriche, oppure tracciarle su carta millimetrata e farsi da soli i fogli con le caratteristiche per eventuali calcoli.

Data la sua costituzione è possibile altresì scoprire cortocircuiti, interruzioni e altre anomalie, o verificare la bontà di diodi normali, zener o « tunnel ».

TEORIA

Lo schema di figura 1 rappresenta lo schema completo dello strumento, ma per la comprensione del funzionamento è meglio servirsi delle figure 2 e 3. In fig. 2, appunto, appare la disposizione dello strumento necessario per rilevare la prima serie di curve di un transistor PNP.

Il secondario di T1 fornisce una tensione alternata efficace di 8 volt: parte di essa viene raddrizzata e filtrata da D2 e C1 e fornisce il potenziale di polarizzazione di base, regolabile mediante P2; a questo proposito, poichè P2 è da 1 Mohm e la resistenza interna di base è trascurabile, la corrente di base — Ib dipende esclusivamente da P2 la cui scala quindi può essere tarata in µA direttamente e definitivamente, inserendo un microamperometro in serie ad esso. L'altro diodo D1 invece raddrizza una semionda che però non viene filtrata e fornisce quindi il potenziale variabile Vce, il cui valore massimo è dato da: $8 \times 1,41 = 11,28$ V. La corrente che circolerà nel transistor varierà secondo le sue particolari

Figura 1

caratteristiche e viene rilevata ai capi di R1 il cui piccolo valore (100 ohm) non disturba il circuito. Applicando le entrate dell'oscilloscopio come indicato in figura si vedrà la curva corrispondente, la cui ampiezza orizzontale (— Vce) corrisponderà a circa 11,3 V e l'ampiezza verticale ci darà il valore della corrente (— Ic) ricavabile con la legge di Ohm: Vo/R1 dove Vo = valore della tensione dell'asse Y letto sull'oscilloscopio e R1 = = 100 ohm.

Di qui la necessità di avere, per comodità, la scala dello oscilloscopio munita di reticolo e la possibilità di attribuire a un quadretto un ben determinato valore, ad esempio orizzontalmente 1 V (la figura sarà larga allora 11,3 quadretti), e verticalmente 100 mV, nel qual caso ogni

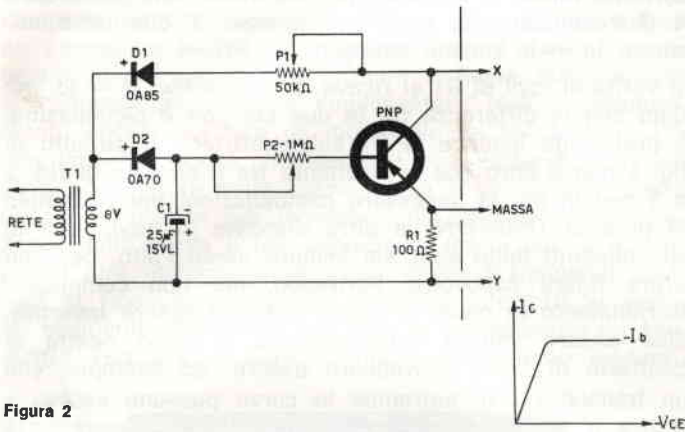



Figura 2

quadretto di altezza corrisponderebbe a 1 mA. Il potenziometro P1 funge da resistore di carico: quando è escluso si hanno le caratteristiche normali; quando è inserito, più o meno, le curve appariranno automaticamente tagliate dalla retta di carico, più o meno inclinata: questo serve a fare delle prove pratiche sui valori da dare ai componenti in un determinato stadio, e misurare la variazione di —Vce e —Ic per un determinato valore di — Ib e Rc (P1).

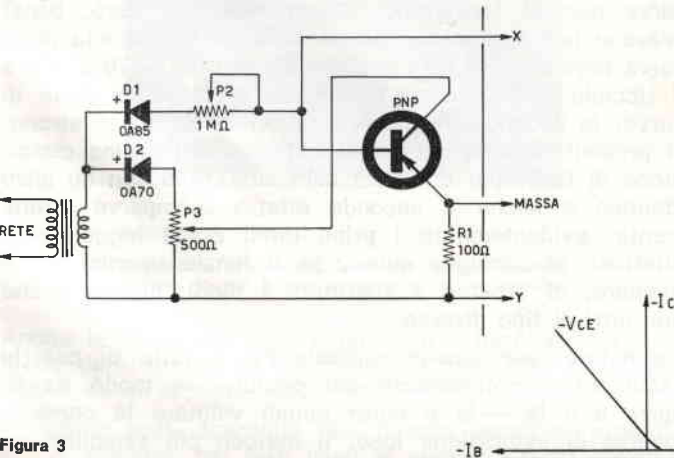



Figura 3

Foto 3

Curva Ic = f(Ib) per transistor PNP (OC171); vert. 2 mA per divisione; oriz. 50 μA per divisione Vce = 3V.

Foto 4

Curva $Ic = f(Vce)$ per transistor PNP (OC171); vert. 2 mA per divisione; oriz. 3 V per divisione $Ib = 70\ \mu A$.

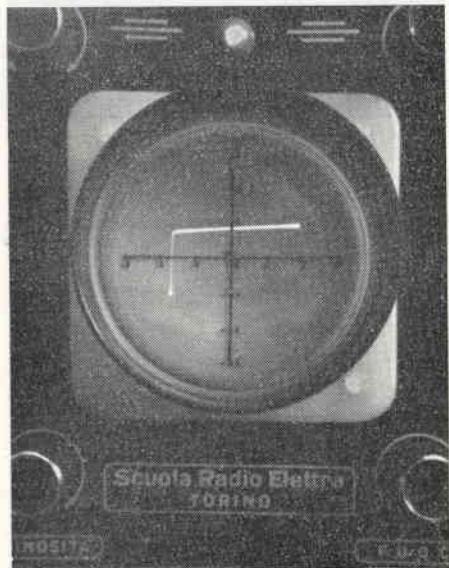



Foto 5

Caratteristica curva $Ic = f(Vce)$ di un transistor PNP.

La fig. 3 rappresenta lo schema adatto a rilevare le curve che soddisfano la $-Ic = f(Ib)$ per un determinato valore di $-Vce$; è poco dissimile dallo schema di fig. 2: D2 e C1 forniscono una tensione continua che in questo caso alimenta, tramite P3, il collettore e fornisce quindi i diversi valori di $-Vce$ stabiliti per la prova; la tensione pulsante fornita da D1 alimenta ora la base, la cui corrente ($-Ib$) varietà da 0 a un massimo dipendente dalla posizione di P2 e il cui valore può essere letto direttamente, con piccolo margine di errore, sulla scala di P2. Poichè come ho già detto la $-Ib$ dipende solo dalla tensione di alimentazione e da P2, ed essendo P2 un elemento lineare del circuito, la tensione tra massa e p il punto di unione tra P2 e D1 sarà proporzionale alla corrente Ib, ed è pertanto qui che viene collegato l'asse X dell'oscilloscopio, mentre l'ingresso Y che deve misurare la $-Ic$ rimane collegato su R1.

In verità ai capi di R1 si ricava la $-Ie$ e non la $-Ic$, ma dato che la differenza tra le due correnti è piccolissima è preferibile inserire la R1 sull'emettitore. Il circuito di fig. 1 non è altro che la risultante tra il circuito di fig. 2 e 3 con in più le necessare commutazioni per il cambio di polarità (PNP-NPN) e altre disposte in modo che lo spostamento dello spot sia sempre verso l'alto, per non avere figure capovolte. Purtroppo, per non complicare terribilmente le cose, le figure possono essere invertite, cioè essere voltate verso sinistra o verso destra al contrario di come dovrebbero essere; ad esempio, con un transistor PNP entrambe le curve possono essere a destra o a sinistra a seconda della polarità necessaria per spostare lo spot orizzontalmente in un senso o nell'altro. Un transistor NPN naturalmente darà curve nel quadrante opposto. Se per caso anche l'asse Y fosse invertito, basterà scambiare tra loro i terminali Y e massa (dell'oscilloscopio).

PARTE PRATICA

Il trasformatore T1 è normale da campanelli con secondario a 8 V. I diodi sono piuttosto critici, almeno lo sono stati per me. In principio avevo usato due OA85, ma le curve non si fermavano esattamente allo zero, bensì avevano una specie di ricciolo dalla parte opposta della curva regolare. Poi ho cambiato D2 con un OA70 e allora il ricciolo è scomparso totalmente nella prima serie di curve; la seconda invece era disturbata in modo strano: si presentava sdoppiata e distorta come per una distorsione di fase; per curiosità cambiai l'OA85 con un altro identico e anche il secondo difetto scomparve interamente; evidentemente i primi diodi erano leggermente difettosi; io consiglio quindi, se il funzionamento non è regolare, di provare a sostituire i diodi, magari anche con altri di tipo diverso.

Da notare, per quanto riguarda P2, il fatto di poterlo escludere completamente dal circuito, in modo da ridurre a 0 la $-Ib$ e poter quindi valutare la corrente inversa di saturazione Iceo; il metodo più semplice sa-

rebbe di montare un potenziometro con interruttore; nel mio caso non era possibile, ma ho provveduto lo stesso interrompendo lo strato di grafite a un estremo.

Il mio montaggio non è certo eccellente, ma bisogna pensare che ho costruito e montato il tutto in una sola giornata e con materiale di recupero: poichè le mie « inesauribili » scorte di alluminio erano finite, e per la fretta di concludere il montaggio ho dovuto ricorrere alla scatola di un tester e ad un pannello di plastica, facile da lavorare ma terribilmente debole. I potenziometri sono capolavori: un trimmer camuffato, un surplus corazzato, e infine il povero P2 ancora convalescente per l'operazione.

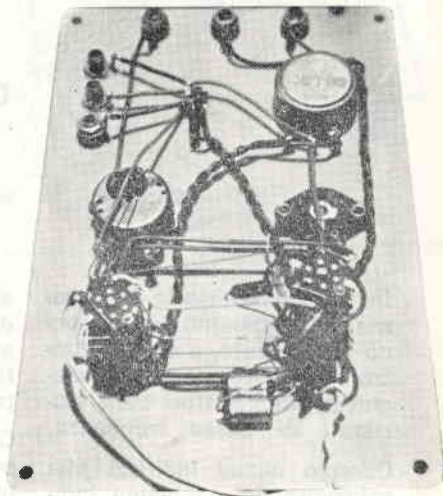
L'unica bella cosa sono i commutatori: due miniatura comprati per poco prezzo da Fantini: piccolissimi e buoni; comunque anche i tipi normali vanno bene. Il montaggio non è per niente difficile e basta stare attenti ai commutatori, diodi e condensatori. Non è assolutamente necessario fare un montaggio da 144 MHz, basta non fare fili lunghi chilometri, il che porterebbe a una lieve sdoppiatura delle figure. L'uso è semplice, e basta un po' di pratica per intendere alla perfezione il significato delle curve e per servirsene, molto più di quanto potrei dire malamente in poche righe. I transistor rovinati si riconoscono subito: se sono interrotti si vedrà un segmento orizzontale, se sono in cortocircuito un segmento verticale, e altre anomalie risulteranno evidenti.

Vista del montaggio.

Foto 6

Come foto precedente, solo che questa è stata rilevata in un transistor inserito in un circuito.

Foto 7

Curva di un transistor PNP ... semi-impazzito per una saldatura troppo calda!

Anche le prove sui diodi sono facili e intuitive: un buon diodo darà, messo in un modo, un segmento quasi verticale, e, all'apposto, quasi orizzontale.

Vi lascio così, sperando che questo semplice progetto vi sia piaciuto, nel qual caso vi auguro « buon lavoro ».

Notiziario semiconduttori

Controllo automatico di guadagno (CAG)

a cura di **Ettore Accenti**

In questo notiziario tratteremo un argomento fin qui poco considerato, e cioè il controllo automatico di guadagno in amplificatori transistorizzati di bassa frequenza.

Daremo alcuni indirizzi alla soluzione del problema indicandone vantaggi e svantaggi, lasciando aperta la via a ulteriori sviluppi. Le applicazioni d'un tal tipo di controllo sono molte e svariate; per citarne alcune ricorderemo come sia arduo effettuare una registrazione da microfono mantenendo il livello di registrazione costante. Una piccola variazione di distanza dal microfono, e subito il livello di registrazione viene alterato; in tal caso è auspicabile un controllo elettronico che provveda a mantenere costante l'intensità media dell'uscita dell'amplificatore BF anche per notevoli variazioni dell'intensità media del segnale d'ingresso. E un tale controllo potrebbe appunto essere il CAG in questione. Analogo è il problema per la parte modulatrice d'un impianto radiantistico: anche qui è auspicabile un controllo dell'intensità d'uscita BF onde evitare che la modulazione della portante sia una funzione della posizione momentanea dell'operatore.

Noi comunque staremo sulle generali e supporremo di disporre d'una certa tensione di controllo V_{cag} con la quale agire all'ingresso dell'amplificatore per ottenere il dovuto controllo di guadagno.

Questa tensione V_{cag} potrà poi essere ottenuta in infiniti modi diversi a secondo delle specifiche necessità.

Alla fine daremo un esempio in cui la tensione di controllo viene ottenuta dall'uscita di un amplificatore BF a transistori e in modo tale che il suo effetto sia di tendere a mantenere il livello medio del segnale d'uscita costante nel tempo.

CAG PER VARIAZIONE DEL PUNTO DI LAVORO

Nel seguito considereremo un solo stadio amplificatore transistorizzato in classe A a emittore comune e cercheremo di variarne il guadagno.

Fig. 1 - Controllo automatico di guadagno per variazione del punto di lavoro.

Vcag = tensione di controllo.

Per ottenere tale scopo esistono molte possibilità, ognuna delle quali ha i suoi lati negativi.

Una di queste possibilità consiste appunto nel modificare le condizioni di funzionamento (punto di lavoro) dello stadio in questione. Come noto il guadagno dipende in modo sensibile dalle condizioni di funzionamento d'un transistore, modificandole si otterrà perciò lo scopo cercato. In fig. 1 se ne ha un chiaro esempio. Lo stadio è polarizzato per guadagno optimum ed applicando alla base del transistore una tensione di controllo V_{cag} si varia il guadagno dello stadio. Precisamente il guadagno diminuisce quanto più positiva diventa la tensione V_{cag} rispetto massa. I valori dei vari componenti dipendono dall'applicazione specifica, per esempio per la fig. 1 si potranno adottare i seguenti componenti:

R1 3,3 kΩ
R2 56 kΩ
R3 1,2 kΩ
R4 10 kΩ
R5 330 Ω
C1 50 μF
T1 2G109
V 9 volt

e per quanto riguarda la variazione di guadagno al va-

riare della tensione V_{cag} si ottengono all'incirca i seguenti valori:

V_{cag} (volt)	ΔG (db)
0	0
0,4	—5
0,6	—10
1,0	—20

dove ΔG rappresenta la variazione di guadagno in decibel per la corrispondente tensione V_{cag} di controllo. Ad esempio per una tensione di controllo di 1 volt (positiva rispetto massa) si ottiene una diminuzione di guadagno pari a circa 20 decibel.

Questo sistema di controllo automatico del guadagno è però raramente usabile per due notevoli inconvenienti:

1) muovendo il punto di lavoro dello stadio varia in modo notevole la risposta in frequenza dell'amplificatore.

2) la potenza massima erogabile dallo stadio amplificatore varia col variare della tensione di controllo V_{cag}.

Si tratta di due inconvenienti piuttosto pronunciati e che non consentono l'impiego di questo metodo con amplificatori di segnali audio. Tuttavia il sistema qui considerato è da tener presente per la sua estrema semplicità e per la sua impiegabilità là dove detti inconvenienti non siano di importanza essenziale.

CAG PER VARIAZIONE DI CONTROREAZIONE

Il sistema più efficace e completo per ottenere un buon controllo automatico di guadagno consiste nel creare un effetto di controreazione che sia variabile con la tensione di controllo.

Consideriamo lo schema a blocchi di fig. 2 per fissare le idee; un certo amplificatore transistorizzato consente un guadagno in tensione G_v se privato della rete di controreazione.

Inseriamo la rete di controreazione come indicato in fig. 2; tale rete ha l'effetto d'alterare il guadagno dell'amplificatore e nel caso specifico di diminuirlo (controreazione). Il guadagno in tensione risultante può essere espresso come:

$$G = \frac{G_v}{1 - AG_v}$$

Fig. 2 - Schema a blocchi di CAG per variazione di controreazione.

dove il termine $1 - AG_v$ è detto « fattore di controreazione » e dipende dalla rete di controreazione. (A è una costante per un dato tipo di controreazione). Orbene è nostro scopo il variare il fattore di controreazione con la tensione di comando V_{cag} onde conseguire il desiderato controllo di guadagno.

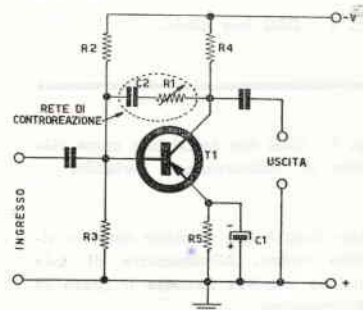
La fig. 3 mostra un'espediente semplicissimo: un resistore variabile in serie a un opportuno condensatore (in genere elettrolitico) forma quello che nello schema a blocchi avevamo chiamato come « rete di controreazione ». Variando in qualche modo il valore del resistore si ottiene una variazione di guadagno dello stadio, precisamente diminuendo il valore resistivo di R1 diminuisce il guadagno. Per dare alcuni valori quantitativi a titolo indicativo, lo schema di fig. 3 potra contemplare i seguenti componenti:

R2 56 kΩ
R3 1,2 kΩ
R4 10 kΩ
R5 330 Ω
C1 50 μF
C2 10 μF
T1 2G109
V 9 volt

col che si otterrà il seguente specchietto di variazioni del guadagno

R1 (ohm)	G (db)
∞	0
60.000	—5
30.000	—10
15.000	—15

Qui però si ha lo svantaggio che l'azione di controllo va eseguita direttamente sul resistore R1, mentre era nostra intenzione regolare il

Fig. 3 - Stadio amplificatore con controreazione variabile.

guadagno dello stadio agendo con una tensione di controllo. Per far questo sarà sufficiente introdurre un elemento la cui resistenza sia funzione della tensione applicata e sostituirlo a R1. Questo può essere fatto con un diodo o meglio ancora con un transistore. Vediamo dapprima il caso del diodo. La rete di controreazione modificata con l'introduzione d'un diodo è visibile in fig. 4; la tensione V_{cag} provoca una corrente nel diodo (di conduzione o di interdizione a secondo del segni di V_{cag}) e dato che la resistenza del diodo è una funzione non lineare della corrente che scorre in esso, si otterrà una variazione del fattore di controreazione e quindi una variazione del guadagno dello stadio amplificatore. Questo metodo ha però lo svantaggio di richiedere un'energico controllo, fatto che lascia di gran lunga preferito il sistema che sostituisce alla resistenza R1 un transistore quale elemento variabile.

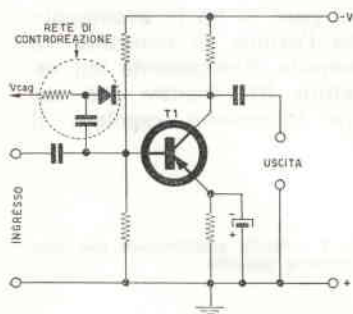



Fig. 4 - CAG con diodo.

Fig. 5 - CAG con transistore come elemento di controreazione variabile.

Nota: Vcag è una tensione negativa rispetto massa. All'aumentare di tale tensione negativa aumenta il grado di controreazione.

TRANSISTORE COME ELEMENTO VARIABILE DI CONTROREAZIONE

La rete di controreazione con transistore è indicata in fig. 5, dove il funzionamento dovrebbe essere abbastanza evidente. Quanto più la tensione di controllo V_{cag} è negativa rispetto massa e tanto più il transistore T2 conduce; in altre parole la sua resistenza d'uscita diminuisce incrementando l'effetto di controreazione su T1. Al limite, per una tensione V_{cag} abbastanza negativa, T2 raggiunge la saturazione (presentando perciò all'uscita un basso valore resistivo (qualche centinaio di ohm e anche meno a secondo del tipo di transistore).

Questo sistema presenta svariati vantaggi; tra cui non va dimenticato un limitato effetto modificatore sulla banda passante dell'amplificatore.

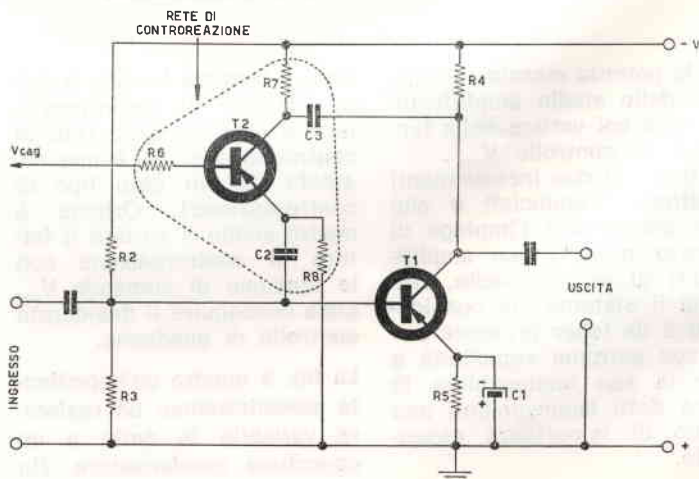
Il transistore T2 può essere di tipo qualsiasi; senonchè esistono caratteristiche particolari le quali, se ben soddisfatte, permettono d'ottenere un'ideale CAG. Queste caratteristiche possono essere così riassunte:

1) bassa capacità d'uscita. Il che può essere soddisfatto impiegando transistori per alta frequenza.

2) bassa resistenza di saturazione. Il che è soddisfatto impiegando transistori con bassa tensione di saturazione V_{CEsat} (o V_{CEK} come chiamata dai costruttori europei).

La prima caratteristica è richiesta per non provocare eccessive modificazioni alla banda passante di T1. La seconda è una neccessità qualora sia richiesta un'elevata ampiezza di controllo; è evidente infatti che il valore minimo raggiungibile dalla resistenza d'uscita di T2 è proprio la resistenza di saturazione e a questo valore corrisponde la massima variazione di guadagno ottenibile.

Un transistore che soddisfa queste condizioni è ad esempio il 2G397 della SGS, o anche i 2G395 e 2G396. Ma se ne possono trovare molti altri. Diamo anche per questo circuito le indicazioni per una possibile realizzazione pratica (riferimento fig. 5):

R2 56 kΩ
R3 1,2 kΩ
R4 10 kΩ
R5 330 Ω
R6 3,3 kΩ
R7 10 kΩ
R8 3,3 kΩ
C1 50 µF
C2 50 µF
C3 100 µF
T1 2G109
T2 2G397
V 9 volt

Con questo circuito è possibile ottenere un notevole controllo, come indicato dal seguente specchietto sempre riferito alla fig. 5 (i valori sono sempre da ritenersi indicativi):

V_{cag} (volt)	G (db)
0	0
—0,6	—10
—1,0	—15
—1,5	—20
—2,0	—23
—3,5	—30

Concludendo risulta che il miglior sistema per ottenere un controllo automatico di guadagno (CAG) è quello della controreazione transistorizzata come indicata in fig. 5. Il principio può essere generalizzato a più stadi amplificatori, però occorre tener presente che si introducono inevitabili variazioni alla banda passante, variazioni che saranno tanto maggiori quanto maggiore è il numero di stadi amplificatori sotto controllo.

In pratica sarà sempre necessario studiare i valori dei componenti da un punto di vista sperimentale e scegliere il grado massimo di controllo in funzione delle specifiche necessità, agendo ad esempio sul valore del resistore R6 di fig. 5.

La tensione negativa di controllo V_{cag}, come detto all'inizio, può essere di origine qualsiasi (fotocellula, microfono, termistore, o addirittura in funzione della portante d'un apparato trasmittente); qui di seguito verrà dato un esempio di come la si possa ottenere dall'uscita d'un amplificatore.

AMPLIFICATORE BF AUTOCONTROLLATO

Un possibile impiego del CAG qui illustrato è la regolazione automatica del livello medio d'uscita di un amplificatore per bassa frequenza. A tale scopo basterà prelevare dall'ultimo stadio una tensione negativa V_{cag} proporzionale all'intensità del segnale d'uscita, e inviarla al primo stadio amplificatore costituito come in fig. 5. Con ciò si ottiene un sistema amplificatore autoregolato in guadagno.

Uno dei tanti modi possibili per ottenere la tensione V_{cag} di controllo è riportato in fig. 6. Si tratta di un sistema raddrizzante che opera sul segnale d'uscita e il cui funzionamento di principio è abbastanza evidente. I valori da attribuire ai componenti dipendono dal tipo d'amplificatore e dal grado di controllo desiderato. Sempre per dare un orientamento, si riportano qui di seguito alcuni valori indicativi, validi per uno stadio d'uscita di media potenza (riferimento fig. 6):

R1 520 Ω
R2 5,6 kΩ
C1 10 μF
C2 50 μF

D1 qualsiasi tipo di piccola potenza (OA70, OA85, ecc.).

L'amplificatore autocontrollato descritto può essere sintetizzato a blocchi come in fig. 7.

Fig. 6 - Esempio di come si possa ottenere la tensione Vcag di controllo. Tale tensione è prelevata all'uscita d'un amplificatore in classe A, ed è tanto più negativa quanto più intenso diventa il segnale in uscita.

Fig. 7 - Schema a blocchi d'un sistema amplificatore con controllo automatico di guadagno (CAG).

CONCLUSIONE

Partendo da una semplice regolazione del punto di lavoro, siamo giunti a un sistema di controllo automatico di guadagno abbastanza completo e sufficiente per una notevole gamma d'impieghi.

L'argomento è passibile di ulteriori e notevoli sviluppi, soprattutto applicativi, comunque le indicazioni date varranno come primo indirizzo per coloro che avessero interesse al problema. Se poi il Lettore sarà interessato a conoscere eventuali applicazioni pratiche o altre soluzioni in tal senso, non dovrà far altro che informarci. Come sempre, cercheremo d'accontentarLo.

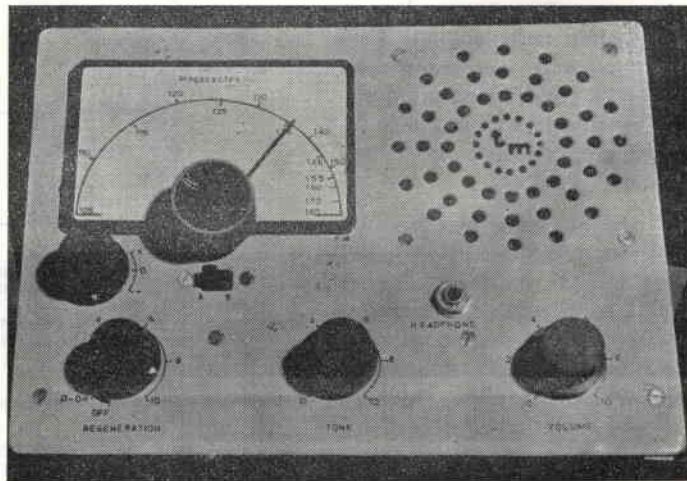
Ricevitore trivalvolare per la gamma 105 ÷ 180 MHz

p.i. Mario Tolomei

● Mi faccio nuovamente vivo con Voi, con un progetto di ricevitore per la gamma 105-180 MHz. Ho inviato lo schema pratico della parte a R.F., che rispecchia il reale montaggio da me eseguito, questo per facilitare al massimo coloro che sono alle prime armi con i montaggi radio. Spero di aver fatto le cose in regola secondo le esigenze della Vostra Rivista e per questo Vi ho inviato diverse fotografie di cui Voi pubblicherete quelle che riterrete più opportune. Quanto al ricevitore da me presentato penso sia abbastanza decente; recentemente ho voluto fare una prova: sono andato a S. Miniato, dove ho dei parenti, e da qui ho potuto ascoltare (non con l'orecchio attaccato all'altoparlante, ma con comodità quasi come a casa mia, che dista dall'aeroporto 4 km circa) la torre di controllo dell'aeroporto di S. Giusto ●

« Pisa 5-9 ai lambra uno alfa stima Prato ai 40 »: questo un esempio delle innumerevoli comunicazioni che si svolgono tra gli aerei e la torre di controllo e che io ho ascoltato al ricevitore che mi appresto a presentare.

È indubbio l'interesse che noi tutti dimostriamo per le bande « proibite » dove trasmette l'aereonautica, la polizia, e possedere un modesto ricevitorino che riceva tali trasmissioni è senz'altro interessante. Quello che presento è un ricevitore che, oltre alle bande della aereonautica e della polizia, copre anche quella dei radioamatori sui 144 MHz, e anche un po' di audio televisivo: infatti la banda ricevibile va da 105 MHz a 180 MHz.

Fronte del ricevitore.

Passo ora alla descrizione sommaria del circuito: dovete sapere che ho messo insieme tre valvole con altra cianfrusaglia e ne è uscito (i miracoli dell'elettronica!) un ricevitore che copre appunto la gamma 105÷180 MHz.

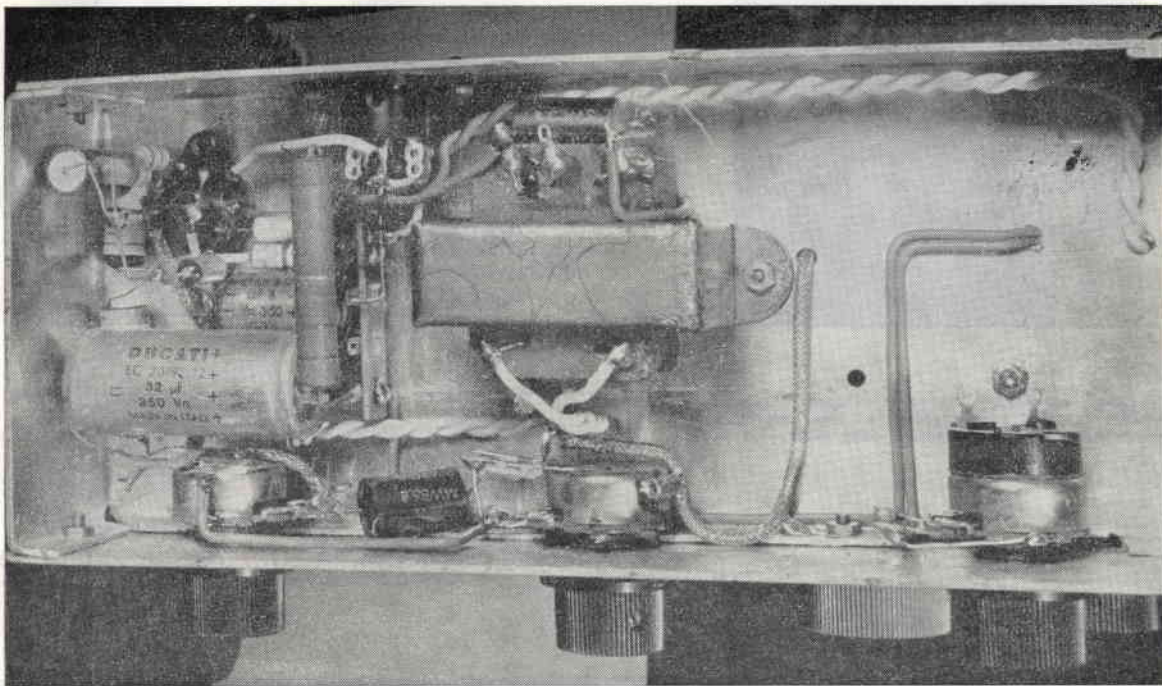
L'ingresso è servito da una EC86 amplificatrice a R.F. tipo « grounded grid » cioè griglia a massa, ed è sintonizzabile, mediante L1-CV1, allo scopo di ottenere il massimo rendimento alle varie frequenze. Il segnale a R.F.,

● Mario Tolomei. Via Simiteri, 35 - Putignano (Pisa).

prelevato dalla placca della EC86, viene portata sulla griglia della seconda valvola mediante una presa effettuata sulla bobina L2, che insieme a CV2 determina la gamma ricevibile.

Il secondo stadio è costituito da una EC92, oscillatrice-rivelatrice a superreazione — prima amplificatrice a B.F.

Il potenziometro P1 regola la tensione di placca della EC92 e perciò anche la sensibilità, che è massima al limite di innesco. Tramite C6 il segnale a B.F. viene portato alla griglia della parte triodo della ECL82 e successivamente amplificato in potenza dalla parte tetrodo della stessa valvola. È possibile l'ascolto in cuffia, a bassa impedenza, mediante l'inserzione di questa in J2.

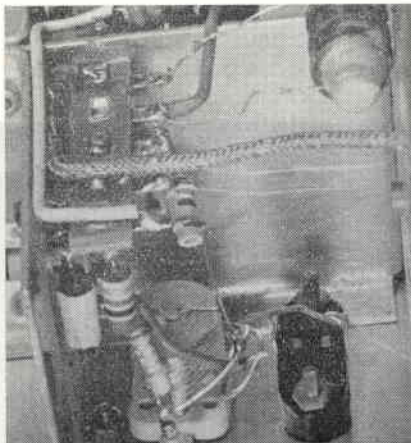
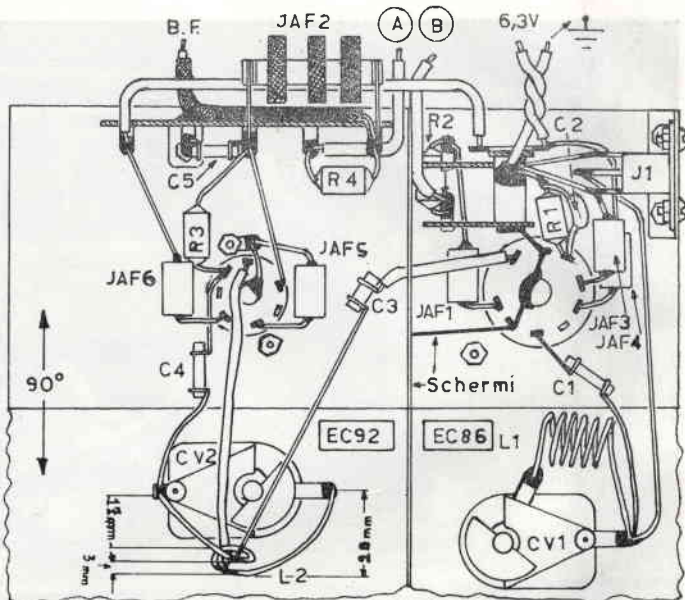
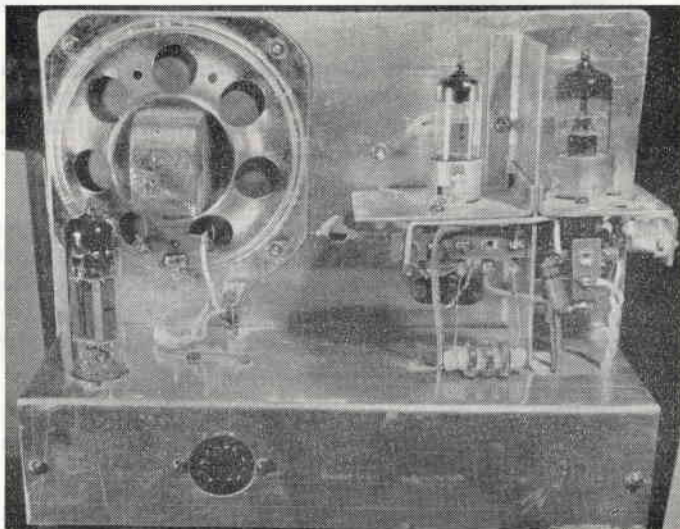
Cablaggio della parte a B.F. del ricevitore: partendo da sinistra si notano P2, P3, P1 e inoltre T2, il connettore, in alto, e lo zoccolo della ECL82 con il montaggio verticale dei gruppi catodici e di R10.

Dal mio posto di ascolto ho ricevuto, con una bacchetta di 50 cm di lunghezza, funzionante da antenna, comunicazioni di aerei che si trovavano a 40÷50 km di distanza, e ho avuto occasione di ricevere anche aerei che si trovavano uno a 15 e un altro a 5 km da Firenze.

Ho usato anche un'antenna a stilo esterna e un dipolo ripiegato per M.F. anch'esso esterno, che hanno potuto facilitare l'ascolto di segnali deboli. Ho ricevuto, molto bene, con antenna esterna, la trasmissione di un radioamatore che trasmetteva con meno di 5 watt e che distava da me 40 km circa.

Passando ora alla parte descrittiva del ricevitore, penso che più dei discorsi, valgano le fotografie e lo schema pratico della parte a R.F.:

— la lamiera che ho usato è di alluminio di 1,2 mm di spessore, le bobine sono fatte con filo argentato. Ho pre-

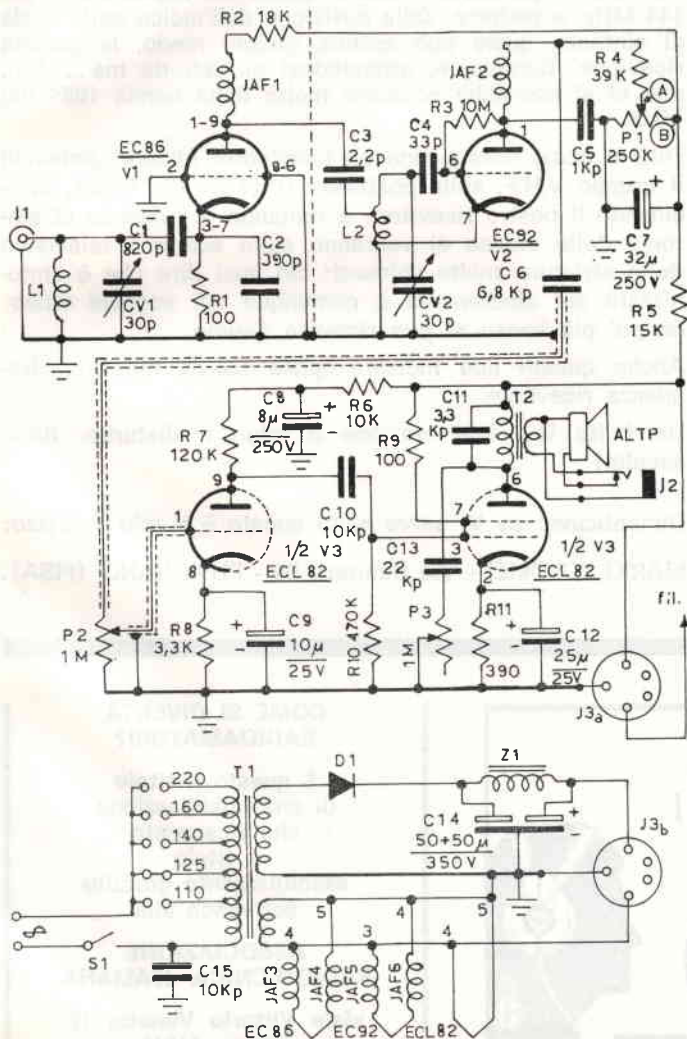
ferito adottare l'alimentatore separato allo scopo di eliminare le eventuali vibrazioni e la modulazione a 50 Hz, che si « sprigionano » dal trasformatore di alimentazione e che avrebbero potuto pregiudicare il buon funzionamento del ricevitore. La parte a B.F. è bene che sia separata il più possibile dalla parte a R.F. perchè si possono altrimenti avere degli inneschi. Il regolatore di tono che ho incluso mi è stato di aiuto per separare un po' i segnali deboli dal fruscio.

Con quanto ho detto e con le illustrazioni penso sia facile la costruzione di questo ricevitore.

In questa fotografia è messo in evidenza il gruppo L2-CV2 con tutti i collegamenti ad esso relativi e parte del montaggio circuitale della EC92.

Il ricevitore visto dal dietro: è messo bene in evidenza il montaggio delle tre valvole che lo compongono e il montaggio generale dello chassis.

Passiamo ora alla parte nera: il collaudo.

Ripeto la vecchia nenia: prima di accendere il ricevitore controllate bene tutti i collegamenti effettuati. Dopo aver fatto ciò escludete l'anodica (staccando la parte a massa di RS1) accendete l'alimentatore e guardate se i filamenti si accendono regolarmente e se tutto va bene spegnete.

Ora potete attaccare di nuovo il filo di massa al raddrizzatore. A questo punto inserite un voltmetro sull'A.T., e raccomandate l'anima a Dio; prima di dare tensione avrete avuto l'avvertenza di porre il potenziometro del volume al massimo in modo che, se tutto va bene, il forte

Schema elettrico originale disegnato dall'Autore.

NOTA: Kp = n = x 1000; esempio 10 Kp = 10 nF = = 10.000 pF inoltre K sta per k ossia kΩ.

Ricevitore trivalvolare per la gamma 105÷180 MHz

ELENCO COMPONENTI

Condensatori:

C1	820 pF ceramico
C2	390 pF ceramico
C3	2,2 pF ceramico
C4	33 pF ceramico
C5	1 nF ceramico
C6	6,8 nF a carta
C7	32 μF 250 V elettrolitico
C8	8 μF 250 V elettrolitico
C9	10 μF 25 V elettrolitico
C10	10 nF a carta
C11	3,3 nF a carta
C12	25 μF 25 V elettrolitico
C13	22 nF a carta
C14	50 + 50 μF 350 V elettrolitico
C15	10 nF a carta 1500 VL
CV1	- CV2 condensatori variabili da 30 pF ad aria (G.B.C. 0/61)
D1	raddrizzatore al silicio 400 VIP 150 mA
J1	presa coassiale da pannello
J2	presa jack da pannello
J3a	- J3b connettore maschio-femmina, minimo 3 contatti
JAF1	- JAF3 - JAF4 - JAF5 - JAF6 impedenze 1,8 μH
JAF2	impedenza 2,5 mH
L1	6 spire di rame argentato ⌀ 1 mm avvolte su supporto di 1 cm con lunghezza dell'avvolgimento di 14 mm
L2	vedi dati su schema pratico, il filo è argentato con diametro di 1 mm, e il diametro interno della bobina è di 1 cm
P1-I1	potenziometro da 250 kΩ con interruttore
P2, P3	potenziometri da 1 MΩ a variazione logaritmica
R1	100 Ω 1/2 W
R2	18 kΩ 1/2 W
R3	10 MΩ 1/2 W
R4	39 kΩ 1/2 W
R5	15 kΩ 1 W
R6	10 kΩ 1 W
R7	120 kΩ 1/2 W
R8	3,3 kΩ 1/2 W
R9	100 Ω 1 W
R10	470 kΩ 1/2 W
R11	390 Ω 1 W
T1	Trasformatore di alimentazione: primario universale; secondari: 250 V 65 mA - 6,3 V 2,5 A
T2	trasformatore di uscita: primario 5000 Ω, secondario, 3,3 Ω
V1	EC86
V2	EC92
V3	ECL82
Z1	impedenza di filtro 4 H-100 mA
ALTP	altoparlante 10 cm, 3 W

Varie:

1	zoccolo miniatura, in ceramica, 7 piedini
1	zoccolo miniatura, in ceramica, 9 piedini
1	zoccolo miniatura, normale a 9 piedini
1	spina luce
1	cambiatensioni

In questa fotografia è messo in evidenza il gruppo L1-CV1, J1 ed è visibile lo schermo saldato sullo zoccolo della EC86.

soffio che scaturirà dall'altoparlante vi dirà che siete ancora sul pianeta Terra e non davanti a S. Pietro. Il voltmetro deve segnare 200÷220 volt circa.

Udito il soffio togliete un bel po' di volume, altrimenti rischiate di diventare, in breve tempo, sordi, provate a ruotare CV2 e successivamente CV1, con P1 in una posizione intermedia, per tentare di ricevere qualche cosa che interessi. Per questa prova userete una delle antenne da me citate. Se non ricevete nulla è evidente che nessuno trasmette nel raggio di ricezione del ricevitore.

Chi possiede un generatore V.H.F. può dare una taratura, di riferimento e non assoluta, dato che si lavora con circuiti a reazione, alla scala, modificando leggermente e spostando la bobina L2, in modo da coprire la gamma da me ottenuta. Non mi metto a descrivere il metodo di taratura perchè coloro che posseggono un generatore V.H.F. penso lo sappiano usare, a meno che non sia loro piovuto dal cielo all'improvviso.

I poverini che non hanno a disposizione un generatore di quel tipo si devono attenere esclusivamente alle stazioni ricevute, in particolar modo a quelle dei radioamatori sui 144 MHz, e dedurre, dalla posizione dell'indice sulla scala di sintonia, quale può essere, grosso modo, la gamma ricevibile. Comunque, attenendosi ai dati da me ... dati, non ci si dovrebbe scostare molto dalla banda 105÷180 MHz.

Tutti o quasi posseggono un televisore: ebbene, ponendo il gruppo V.H.F. sulla posizione D (174÷181 MHz), avvicinando il nostro ricevitore e ruotando il comando di sintonia dello stesso si vedranno sullo schermo televisivo delle striature molto evidenti: ciò vuol dire che è sintonizzato sui sincronismi e comunque sul segnale video; un po' più basso si può ricevere l'audio.

Anche questo può indicare quale sia la massima frequenza ricevibile.

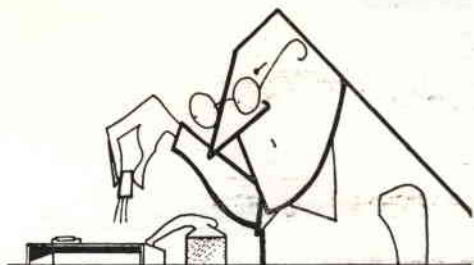
Ho finito la lunga orazione e tolgo il disturbo. Buon ascolto!

Dimenticavo: se Vi serve aiuto questo è il mio indirizzo:

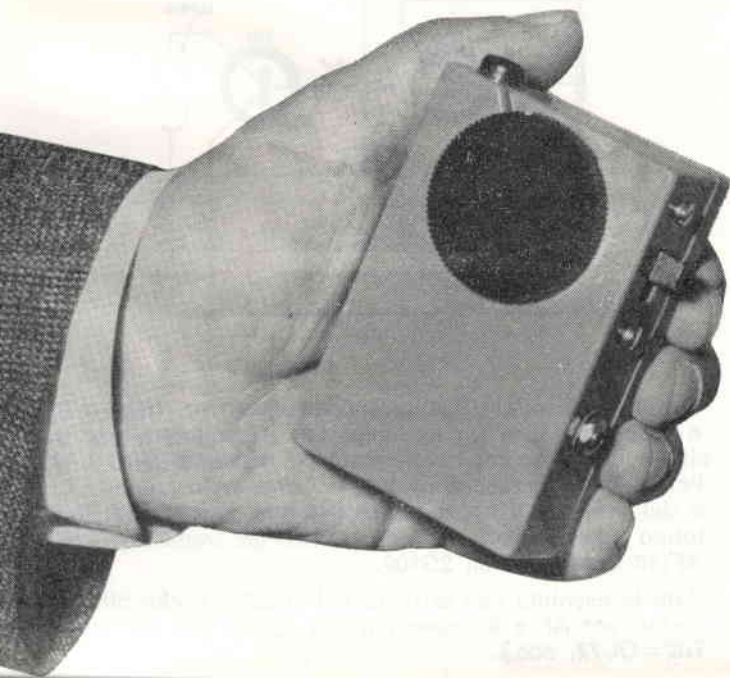
MARIO TOLOMEI - Via Simiteri, 35 - PUTIGNANO (PISA).

Sperimentare

Selezione di circuiti da montare, modificare, perfezionare

a cura dell'ing. **M. Arias**

Torno a Voi dopo alcuni mesi (ah, la schiavitù del lavoro!) per « raccontarvi » alcuni schemini interessanti, che certamente proverete con profitto. Per farmi perdonare il lungo intervallo (se questa rubrichetta vi è piaciuta), regalerò un **saldatore a stilo** per apparecchi a transistori a quel Lettore che mi manderà lo schema più originale, da lui sperimentato, a valvole, a transistori, semplice, complesso, per un ricevitore, un trasmettitore, un « robot », un amplificatore o qualunque altro aggeggio elettronico.

D'accordo allora? Avete sperimentato lo schema xy, passatovi da un amico, trovato su una rivista americana, inventato da Voi? Mandatemelo a casa (M. Arias - via Tagliacozzi, 5 - Bologna) completo di descrizione, e a chi mi segnalerà il più interessante regalerò il saldatore.

Bene, adesso entriamo in argomento.

Esempio di come può essere alloggiato in una scatoletta di plastica il ricevitorino di figura 2 o quello di figura 3.

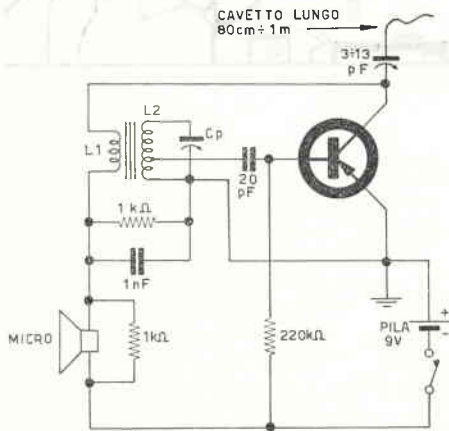



Figura 1

Comincio con un **trasmettitorino** a un solo transistor, sperimentale, a piccolissimo raggio d'azione.

Funziona su diverse frequenze, fino a 28 MHz, in dipendenza dei valori assunti dal gruppo L1-L2-Cp.

Ad esempio per 14 MHz (20 m) i valori possono essere all'incirca i seguenti:

Cp=30 pF

L2 =22 spire serrate ∅ 0,5 mm rame smalto su supporto ∅ 10 mm con presa alla 17 ma spira.

L1 =6 spire, stesse caratteristiche, avvolte sopra L2 con interposizione di una fascetta di carta sottile.

Con i consueti abachi e nomogrammi reperibili sui volumi che trattano di Radiotecnica si possono determinare altri valori del gruppo oscillatore (per 10 m ossia 28 MHz:

Cp=10 pF;

L2=17 spire serrate ∅ 0,6 mm rame smalto su supporto ∅ 10 mm con presa alla 13 ma spira;

L1 =4 spire, stesse caratteristiche, avvolte sopra L2 con interposizione di una fascetta di carta sottile).

Il transistor è un PNP per alta frequenza; lo schema è giapponese; è uno studio, realizzato, di una grande Casa dell'Impero del Sol levante, che dà ottime garanzie.

Ritorniamo a casa nostra, con un **ricevitorino ...** « reazionario » per onde medie, a due transistori, provato con successo da chi scrive; è niente male per esperimenti iniziali sull'uso dei transistori sia in alta che in bassa frequenza, costa molto poco e può anche essere modificato per le onde corte, con il semplice adattamento del gruppo L/C.

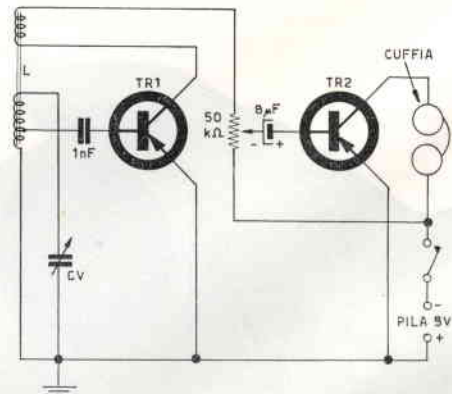



Figura 2

Per le onde medie Cv sarà di 300÷400 pF (fino a 500) e la bobina L, è un normale tipo d'oscillatore per transistori, o d'aereo con avvolgimento di reazione (GBC 0/497). Per le OC si possono utilizzare i dati delle bobine L1, L2 e del variabile Cp del trasmettitorino precedente. Il prototipo sperimentato usava per TR1 un transistor Philips AF116 e per TR2 un 2G109.

Data la assoluta non criticità del circuito anche altri transistori per AF e BF sono più che idonei (es. TR1=OC45, TR2=OC72, ecc.).

Un altro **ricevitorino** di buone prestazioni è illustrato in fig. 3.

Opera sulle onde medie e pertanto valgono per L e Cv i soliti valori; L potrà essere una bobina d'oscillatore GBC 0/484-2 o meglio una GBC 0/486 e Cv avrà valore compreso tra 365 e 500 pF; per TR1 e TR2 valgono le

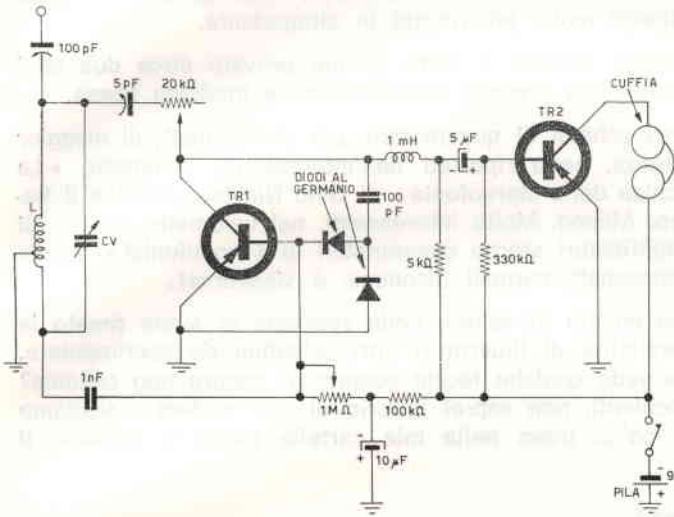
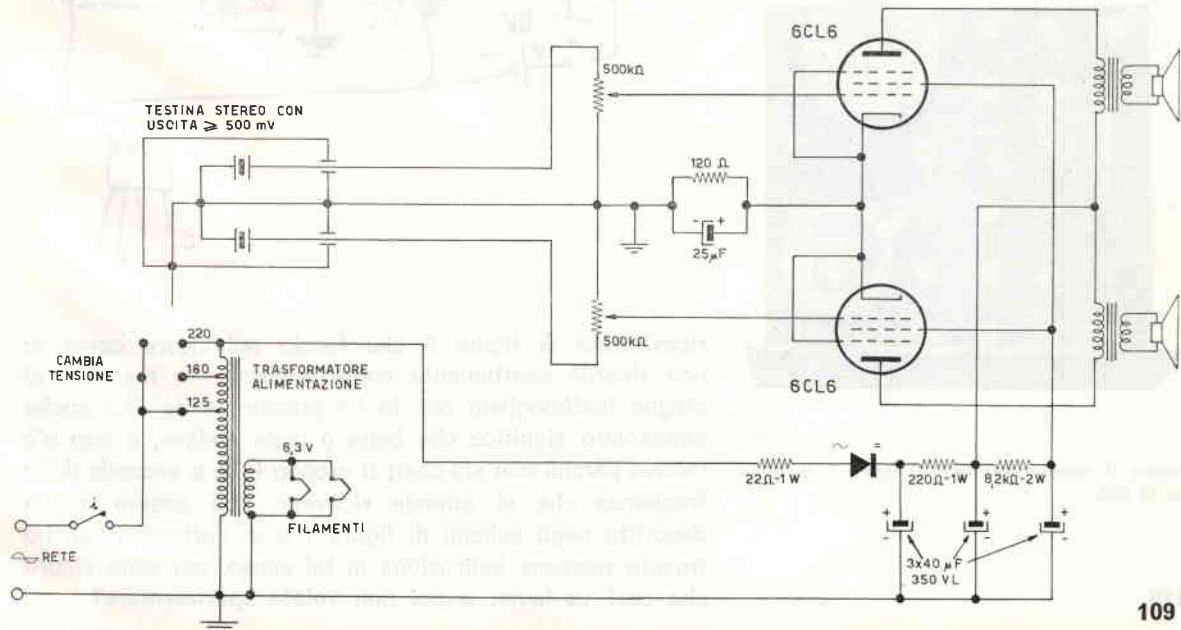
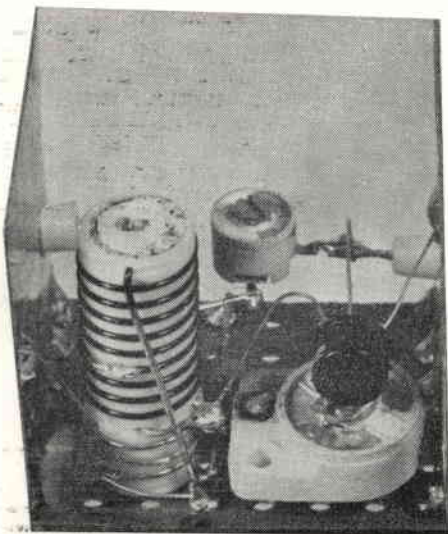



Figura 3

avvertenze del ricevitorino precedente; la cuffia è del solito tipo a 2000÷3000 ohm di impedenza; occorre una antenna costituita almeno dal solito filo connesso al tubo dell'acqua o al termosifone; meglio un'antenna esterna, lunga anche solo 2÷3 metri; la selettività è buona e la sensibilità è regolata tramite il potenziometro-trimmer da 20 kΩ.

Un semplicissimo **amplificatore « stereo »** (o meglio « a due canali ») è ottenibile dallo schema di fig. 4

Figura 4

Tentativi di far funzionare su frequenze più elevate il micro... trasmettitore di figura 1

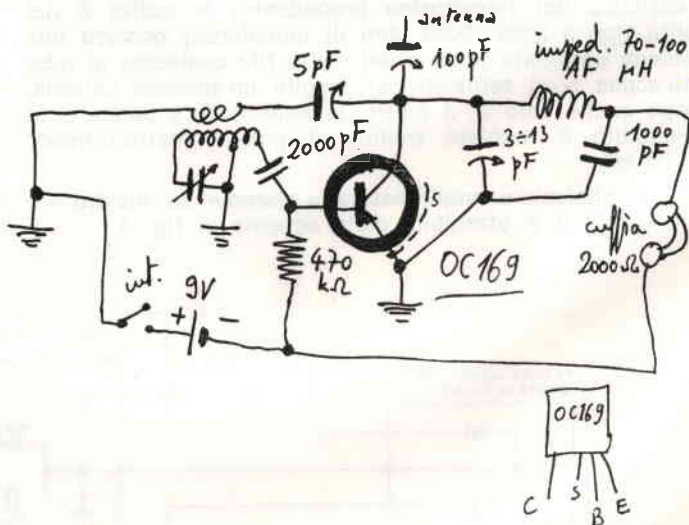
È necessaria, per il suo funzionamento, una capsula a cristallo, stereo, che dia una uscita uguale o superiore a 500 millivolt. Sono usate due valvole 6CL6, finali video, che sono in grado di fornire (con entrata dalla testina di almeno 500 mV, come detto) una potenza massima, per ogni canale, di oltre un watt e mezzo.

Con testine a uscita inferiore, si ottengono ovviamente potenze molto più ridotte in altoparlante.

Questo schema è stato da me provato circa due anni orsono con discreta soddisfazione e modesta spesa.

Altri schemi di questo tipo, più perfezionati, di maggior potenza, sono riportati nell'interessante volumetto « La tecnica della stereofonia » di Gino Nicolao, editrice **Il Rostro,** Milano. Molto interessanti, nel volumetto citato, gli amplificatori stereo commutabili in « monofonici » (ossia monocanali, normali insomma, e viceversa).

Con questo Vi saluto, nella speranza di avere presto la possibilità di illustrarVi altri scheminí da sperimentare. Ma vedo qualche faccia scontenta: ancora uno schema? Accidenti, non saprei proprio di che parlare ... vediamo un po' ... trovo nella mia cartella piena di schemi, il

Figura 5

ricevitorino di figura 5 che faccio pubblicare come è; non ricordo esattamente come andasse; le macchie di stagno testimoniano che lo ho provato, e se l'ho anche conservato significa che bene o male andava, e non c'è motivo perchè non sia così; il gruppo L/C, a seconda della frequenza che si intende ricevere, può essere quello descritto negli schemi di figura 1 e 2; purtroppo non ho trovato nessuna indicazione in tal senso, ma sono sicuro che così va bene: e poi non volete **sperimentare?**

Ancora il microtrasmettitore di figura 1 in prova sui 28 MHz

Alluminio, davvero non si può stagnare?

di **Bruno Nascimben**

È risaputo, anche da chi non si interessa di saldature, che uno dei difetti dell'alluminio è quello di non permettere di essere stagnato. E ciò dispiace specialmente a noi radio dilettanti che spesso ricorriamo (nella costruzione dei nostri telai) all'alluminio; questo materiale che offre d'altro lato una notevole docilità ad essere piegato, forato, limato (anche da mani non troppo esperte), e che si presenta inoltre con un aspetto estetico di per se sufficiente, con una buona resistenza agli agenti atmosferici, e con soddisfacente conduttività elettrica.

Dobbiamo dire che mezzi per saldare l'alluminio con leghe speciali, e in atmosfere gassose particolari esistono, tuttavia sono comunque inadatti per il lavoro nostro.

A noi serve una saldatura da fare con mezzi normali: un saldatore, un po' di stagno e poco più. Ebbene qualche cosa del genere è possibile, e desideriamo metterlo a conoscenza dei lettori interessati.

L'idea, oppure la trovata (come la possiamo chiamare?) sembra averla avuta per primo un radioamatore inglese, G3PIT, che l'ha divulgata nel numero di Dicembre '63 della rivista « Journal of the Radio Society of Great Britain ». Poi la notizia è apparsa sul numero di Settembre 1964 della rivista «QST » ad opera di W5MVP. È capitata quindi all'attenzione del sottoscritto, che immediatamente s'è messo a provare e riprovare per vedere che cosa c'era di vero in questa novità. Sentite un poco, gli amici citati dicevano che per saldare con lo stagno l'alluminio era sufficiente ungerlo con un qualsiasi olio, meglio se di tipo a bassa viscosità (« light oil » — non so se questa è l'interpretazione giusta), e usare un saldatore piuttosto grosso. Oltre a quanto detto, si sottolineava per di più che leghe stagno-piombo al 50-50 erano quelle che si erano dimostrate le più idonee a questo tipo di saldatura.

Ebbene, vicino a dove stavo leggendo la notizia stava (guarda caso!) proprio un saldatore fumante e dell'alluminio, anzi dell'anticorodal. Subito si prova ... ma che olio adoperare? Proviamo con quel grasso che adopero per la bicicletta ... Ma è vero! lo stagno rimane attaccato all'alluminio! È incredibile.

Seguono logicamente numerosissimi esperimenti con qualsiasi grasso che ha l'avventura di capitare per le mie mani, e da questa mia esperienza mi sembra ora di poter affermare quanto segue:

1) l'alluminio è un metallo restio per natura alla stagnatura.

2) ungendolo leggermente (non importa con quale tipo di olio) permette di essere stagnato.

3) è necessario però un saldatore **molto grosso e CALDISSIMO.**

4) durante la saldatura, il saldatore è necessario muoverlo, quasi si volesse con questo raschiare l'alluminio.

5) per saldare, ad esempio, una paglietta di rame a un telaio di alluminio, si procederà prima a stagnare il punto del telaio in cui si vuol fissare la paglietta, quindi si stagnerà la paglietta. Infine si unirà la paglietta stagnata al punto del telaio pure stagnato, facendo uso sempre di saldatore MOLTO CALDO.

6) se la saldatura non si riuscisse a farla, pulire l'alluminio e ripetere le operazioni. Anche qui: « Chi la dura, la vince ».

7) lo stagno da usarsi è quello normale autosaldante.

Altro sistema, trovato dal sottoscritto, e altrettanto efficace (se non di più) di quello indicato, è il seguente:

La FOSFACOL mette in commercio una polvere che disciolta in un determinato quantitativo d'acqua dà una soluzione speciale per la sgrassatura dell'alluminio, (nota l'ironia del caso). Ebbene immergendo l'alluminio, o qualche sua lega, in questa brodaglia, meglio se calda, e quindi risciacquandolo con acqua semplice, l'alluminio si può saldare normalmente con il saldatore **molto caldo.**

Se non si può immergere l'oggetto di alluminio, si può usare un po' di cotone idrofilo, o un pennello, per bagnare la zona richiesta. Questa sostanza non costa molto, credo di non esagerare se dico che sono sufficienti poche centinaia di lire per riempire di soluzione un'intera vasca da bagno. Viene posta in commercio con la sigla **METALIPON K21/A.** Tentativo di dare una spiegazione « scientifica »: l'alluminio si ossida facilmente e rapidamente all'aria, gli espedienti indicati dovrebbero servire a fare una breccia in questo ossido sottilissimo, invisibile, ma tenacissimo. L'argomento è ancora aperto; a Voi provare e dire la vostra.

I « feldfunksprecher b »

a cura dell'ing. **G. Pezzi**

Sebbene siano ormai passati ben venticinque anni dal giorno in cui il radiotelefono da campo « feldfunk » comparve sulla scena mondiale, e da allora l'elettronica e la radiotecnica in generale abbiano fatto passi da giganti specialmente per quanto riguarda il campo allora pressochè ignoto dei semiconduttori, questo piccolo apparato continua a conservare una attualità che ha in se qualche cosa di veramente eccezionale.

Il Lettore abituato ai modernissimi « surplus » che di anno in anno vengono rovesciati sul mercato dai magazzini dell'esercito USA si meraviglierà forse perchè dedichiamo tanta attenzione a questo apparato: però vi è una ragione in ciò. Infatti ancora oggi colui che ha in mano un « feldfunksprecher » è costretto ad ammettere che è realizzato in una maniera superba sia dal punto di vista meccanico che elettrico: sopratutto colpisce l'aspetto moderno e professionale che ancora oggi conservano le diverse parti che lo costituiscono. La scelta dei componenti, l'esecuzione e il progetto risentono manifestamente della minuziosa preparazione che si faceva anche in questo campo per la guerra totale contro il mondo che il nazismo si proponeva. Ma vogliamo lasciare al Lettore il giudizio definitivo.

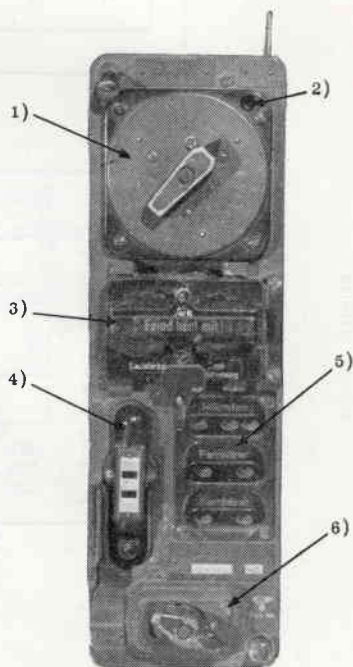



Foto 1

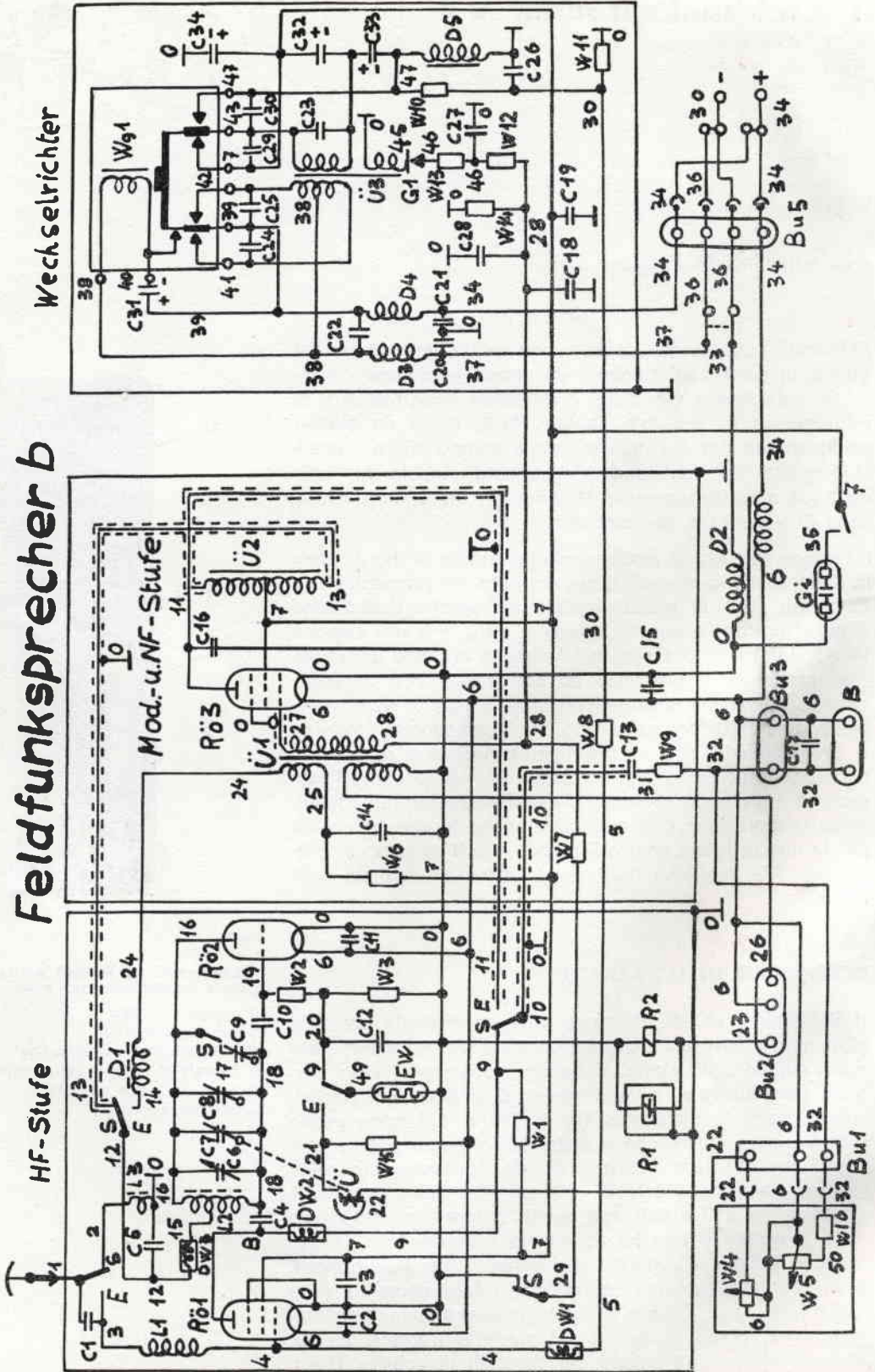
Veduta frontale del Feldfunk con la scatoletta della sintonia inserita nella sua sede

1) manopola sintonia
2) foro regolazione C8
3) scatoletta volume-sintonia fine
4) lampada al neon di misura tensione batteria
5) prese per cuffia e microfono
6) interruttore generale

DESCRIZIONE DELL'APPARATO

Il Feldfunk è un radiotelefono per uso campale portatile alimentato con una batteria alcalina Fe-Ni incorporata nella custodia. Esistono di questo apparato diverse versioni funzionanti su diversi campi di frequenza: circuitalmente però le differenze fra i diversi tipi sono molto piccole. L'esemplare che è stato da noi studiato (e smontato) era del tipo previsto per il funzionamento nella gamma da 96 a 122 MHz: il quadrante della sintonia è graduato da 210 a 240, ma questi numeri rappresentano solo il canale e non hanno alcuna relazione con la frequenza. Tutto nell'apparato ci ricorda il suo fine militare e la relativa teutonica segretezza: infatti come si vede dalle foto 1) e 2) era prevista disinnestabile la scatoletta nera, posta al centro del pannello frontale, su cui sono montate le manopole dei controlli di volume (Laut-

Figura 1

schema elettrico

stärke) e di sintonia fine in ricezione (Empfengernachstimmung). Questa scatoletta costituiva la **serratura** dell'apparato, perchè senza di essa è impossibile ricevere (mentre rimane possibile trasmettere). Per ricordare al soldato l'importanza di essa vi è inciso in rosso il solito slogan: **Feind hört mit** (il nemico ti ascolta). La difficoltà di trovare apparati completi di questa scatoletta è una ennesima dimostrazione della fedeltà alla consegna che i soldati tedeschi avevano.

Le dimensioni del Feldfunk sono piuttosto notevoli: altezza 300 mm, spessore 100 mm, larghezza 300 mm; altrettanto può dirsi del peso che con batteria si aggira sui 9 kg. L'apparato era previsto per essere portato a spalla come un comune zainetto da munizioni: il soldato poteva usarlo marciando in quanto era previsto per funzionare sia con microfono che con laringofono. La pressione di un semplice pulsante nel microfono consentiva il passaggio automatico da ricezione a trasmissione e viceversa: l'ascolto avveniva mediante cuffia ad alta impedenza (4000 ohm). L'antenna flessibile era fissata nella parte superiore. Tutto l'apparato è realizzato in pressofusione di zama o di electron: grandi cure erano poste nella esecuzione delle guarnizioni di tenuta poste fra il coperchio e il contenitore, come pure fra il vano della batteria e l'interno dell'apparato.

Nelle fotografie si vede l'apparecchio estratto dalla custodia: si nota immediatamente come esso è costituito da tre blocchi completamente schermati e che possono facilmente essere staccati in quanto sono fissati con alcune viti e con pochi fili riuniti « a salame ». In alto si nota il morsetto in ceramica di uscita dell'antenna. I tre blocchi contengono rispettivamente gli stadi alta frequenza, bassa frequenza, e l'alimentatore anodico. Sul pannello frontale distinguiamo oltre agli elementi precedentemente citati la presa a tre morsetti per il microfono a carbone, le due prese per le cuffie, la lampada al neon a due livelli che espleta la funzione di voltmetro per determinare il livello di carica dell'accumulatore, e infine l'interruttore di accensione del radiotelefono. Nell'angolo superiore destro del quadrante di sintonia un foro consente l'accesso al condensatore C8 per la taratura della frequenza dei canali in trasmissione che altrimenti non sarebbe in alcun modo regolabile, dato che la manopola della sintonia avanza a scatti prefissati.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Nella figura 1) è riportato lo schema originale che è stato ricavato con molta fatica da una copia danneggiata che mi è capitata fra le mani. Come si vede sono impiegate tre valvole: queste sono del tipo ad accensione diretta e sono molto caratteristiche perchè costituiscono la versione tedesca del tipo « acorn » (ghianda) americano. Rispetto a queste differiscono soltanto perchè hanno una zoccolatura in bachelite che ne limita l'uso per le

Il « feldfunksprecher b »

DISTINTA DEI COMPONENTI

Condensatori:

C1 4 pF ceramico
C2 5 nF carta olio tropicale 125 V lav
C3 400 pF ceramico tubetto ± 10 %
C4 30 pF ceramico tubetto
C5 manca
C6 variabile ceramico professionale
C max: 10 pF - C min: 4 pF
C7 compensatore telecomandato (vedi testo)
C8 trimmer 4 pF
C9 trimmer 4 pF
C10 60 pF ceramico ± 5 %
C11 5 nF carta olio tropicale 500 V lav
C12 30 pF ceramico tubetto
C13 0,2 μF ± 10 % carta 150 V lav. 450 V punta.
C14 1 μF + 20 % carta 150 V lav. 450 V punta.
C15 1500 μF 5 V punta elettrolitico
C16 5 nF carta olio tropicale 250 V lav.
C17 30 nF carta olio tropicale 110 V lav.
C18 5 nF carta olio tropicale 250 V lav. 750 V punta
C19 5 nF carta olio tropicale 125 V lav.
C20 5nF carta olio tropicale 110 V lav.
C21 5 nF carta olio tropicale 110 V lav.
C22 5 nF carta olio tropicale 125 V lav.
C23 50 nF carta olio tropicale 10 % 250 V lav.
C24 0,4 μF elettrolitico 30 V lav. 330 V prova
C25 0,4 μF elettrolitico 30 V lav. 330 V prova
C26 0,4 μF elettrolitico 30 V lav. 330 V prova
C30 5 nF carta olio tropicale 250 V
C31 50 μF elettrolitico 4 V lav. 7 V punta
C32 20 μF elettrolitico 80 V lav. 90 V punta
C33 20 μF elettrolitico 80 V lav. 90 V punta
C34 20 μF elettrolitico 160 V lav. 180 V punta
C27 idem a C26
C28 idem a C27
C29 5 nF carta olio tropicale 250 V

Trasformatori:

U1 trasformatore a doppio uso intervalvolare e microfonico per microfono a carbone: ha tre avvolgimenti.
1) 1800 spire di filo Ø 0,06 (resistenza 450 ohm);
2) 180 spire di filo Ø 0,14 (resistenza 10 ohm);
3) 12.000 spire di filo Ø 0,06 (resistenza 4100 ohm)

U2 impedenza di carico stadio finale e di modulazione 3750 + 4500 spire Ø 0,1 (resistenza 435 + 635 ohm)

U3 trasformatore del survoltore sincrono: ha tre avvolgimenti.
1) 44 + 44 spire di filo Ø 1 mm (resistenza 0,08 + 0,09 ohm);
2) 1500 spire di filo Ø 0,3 (resistenza 42 ohm);
3) 300 spire di filo Ø 0,1 (resistenza 87 ohm)

Componenti vari:

Gi lampada al neon indicatrice di tensione. Il primo elettrodo si accende con tensioni sopra 103 Vcc; il secondo elettrodo si accende con tensioni sopra 110 V (NB: la lampada è polarizzata)

R1 relé polarizzato funzionante a 2,4 Vcc; aziona tre scambi e un contatto in chiusura isolati in bachelite più un contatto di scambio isolato in ceramica; dati bobina: 1200 spire filo ∅ 0,32; resistenza 8,5 ohm.

R2 relé neutro funzionante a 2,4 Vcc; aziona un contatto in chiusura isolato in ceramica; dati bobina: 1850 spire filo ∅ 0,20 (resistenza 40 ohm)

EW lampada stabilizzatrice di corrente a ferro Idrogeno

G1 raddrizzatore a ossido di rame per i negativi di griglia

Rö1 RV2,AP700

Rö2 RL2,AT1

Rö3 RL2,4P2

Wg1 vibratore sincrono tipo W.G.2,4a

Resistenze:

W1 5 kohm 1/4 W chimica a strato
W2 10 kohm 1 W chimica a strato
W3 200 kohm 1/4 W chimica a strato
W4 potenziometro 100 ohm filo 2 W
W5 potenziometro 50 kohm carbone log.
W6 20 kohm 1/4 W chimica a strato
W7 500 kohm 1/4 W chimica a strato
W8 5 kohm 1/4 W chimica a strato (è al posto di W10)
W9 5 kohm 1/4 W chimica a strato (è al posto di W11)
W10 manca
W11 manca
W12 200 kohm 1/4 W chimica a strato
W13 100 kohm 1/4 W chimica a strato
W14 1 Mohm 1/4 W chimica a strato
W15 14 ohm 1 W filo ± 3 %
W16 500 ohm 1/4 W chimica a strato
DW1 200 ohm 1 W filo
DW2 200 ohm 1 W filo
DW3 200 ohm 1 W filo

Induttanze:

L1 8,5 spire in piattina argentata su supporto ceramico diametro 9 mm; L = 2,5 μH

L2 4 spire + 1/3 spira in piattina argentata su supporto ceramico diametro 16 mm; L = 1 μH

D1 120 mH; 190 ohm ± 10 %

D2 53 + 53 spire su nucleo a mantello di ferro laminato; diametro filo 1 mm; resistenza avvolgimenti 0,07 ohm ciascuno

D3 22 spire filo ∅ 1,5 mm su tubo ceramica ∅ 12 mm (L = 2 μH)

D4 idem a D3

D5 4000 spire filo ∅ 0,12 su nucleo a mantello di

frequenze superiori ai 200 MHz. Anche in questo apparato, come in altri che vedemmo negli articoli scorsi, le funzioni ricezione e trasmissione sono ottenute commutando opportunamente il circuito mediante due relé (R1 e R2): è questa una particolarità della progettazione tedesca che è caratteristica. Gli americani preferiscono dare a singole sezioni del circuito queste due diverse funzioni: è una soluzione più semplice dal punto di vista della progettazione e manutenzione, ma è naturalmente più costosa in quanto richiede il doppio di materiale e di spazio.

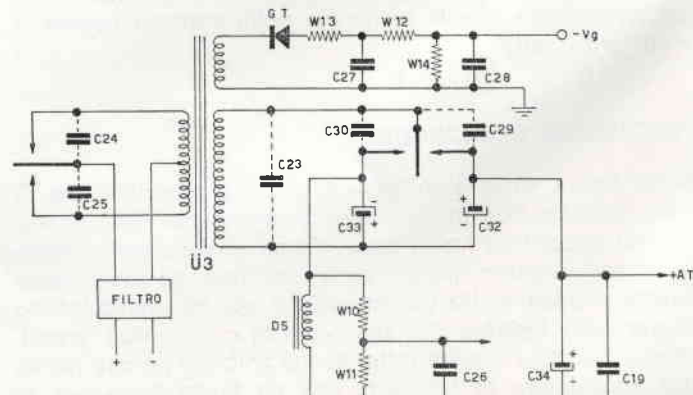
Analizziamo ora il circuito nel dettaglio. Per prima cosa vediamo come è ottenuta la tensione anodica necessaria per il funzionamento dei tubi elettronici impiegati. Incorporato nell'apparato c'è un survoltore a vibratore di tipo sincrono: il funzionamento di questo dispositivo è indubbiamente chiaro alla maggioranza dei Lettori, tuttavia vogliamo ripeterne la teoria di funzionamento per quelli fra i più giovani a cui non sia noto.

Per potere elevare la tensione continua della batteria di alimentazione fino al valore desiderato occorre in primo luogo renderla alternata e quindi applicarla a un trasformatore in salita. Questo viene ottenuto molto semplicemente applicando la tensione di batteria (2,4) al primario del trasformatore Ü3 mediante un invertitore meccanico funzionante a campanello che inverte a ogni istante il senso di circolazione della corrente nell'avvolgimento.

Poichè il primario è a presa centrale collegheremo questa al polo negativo della batteria mentre il polo positivo verrà continuamente commutato fra gli altri due capi per effetto dell'invertitore o vibratore come d'ora in avanti lo indicheremo. Sui due secondari del trasformatore Ü3 per effetto della corrente alternata che si ha al primario, si genera una tensione alternata che è pari alla tensione sul primario moltiplicata per il rapporto di trasformazione che c'è fra il primario e ciascun secondario; nel nostro caso i rapporti di trasformazione sono:

$$\frac{1500}{44} = 34,1 \qquad \frac{300}{44} = 6,8$$

Figura 2

Schema semplificato survoltore

Di conseguenza le due tensioni alternate che troviamo sui due secondari di Ü3 saranno rispettivamente:

tensione secondaria = tensione primaria per rapporto trasformazione cioè

$$2{,}4 \times 34{,}1 = 82 \quad \text{V picco}$$

$$2{,}4 \times 6{,}8 = 16{,}3 \ \text{V picco}$$

Poichè la forma d'onda della corrente primaria dovrebbe essere almeno in linea teorica una forma d'onda rettangolare in quanto derivata dalla commutazione di una corrente continua, il fattore di forma sarà circa uguale a 1, cioè il valore di picco coinciderà con il valore efficace. Dobbiamo ora raddrizzare queste due tensioni alternative per utilizzarle per l'alimentazione anodica e di griglia dell'apparato. Poichè 82 V di cresta sono ai fini della anodica che dobbiamo ottenere (120÷130 V) piuttosto pochini, nell'effettuare la rettificazione della corrente alternata si effettua anche la duplicazione della tensione. Interessante è osservare come è stato effettuato il raddrizzamento della corrente alternata. Con un altro deviatore comandato in sincronismo perfetto con quello sul primario si effettua la carica di due condensatori elettrolitici posti in serie, C32 e C33, che vengono alternativamente collegati al secondario del trasformatore Ü3 così vengono caricati ambedue uno durante la semionda positiva, l'altro durante la semionda negativa: in tal modo fra i terminali 7 e 47 si viene a ottenere una tensione doppia della tensione di cresta del secondario di Ü3. La tensione del

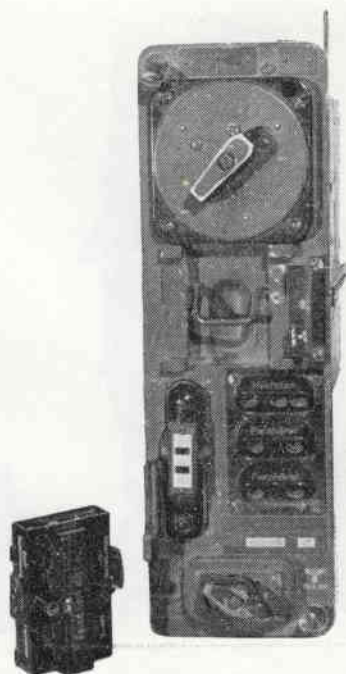



Foto 2

Veduta frontale del Feldfunk con la scatoletta della sintonia estratta dalla sua sede

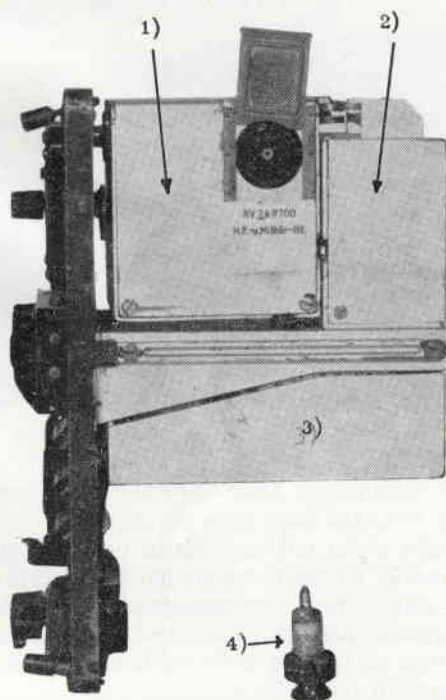
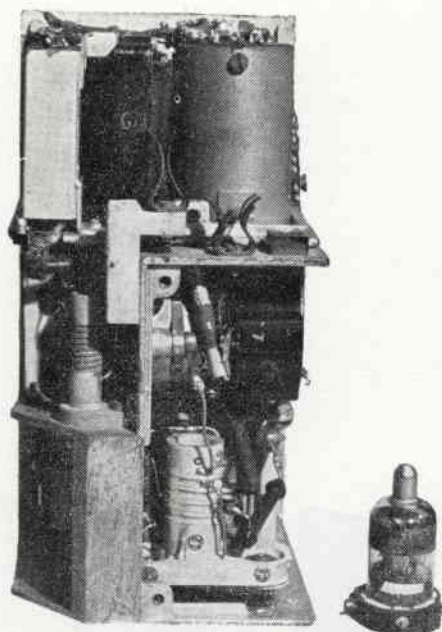



Foto 3

Veduta laterale destra del Feldfunk estratto dalla custodia

1) contenitore stadi radio frequenza
2) contenitore stadio bassa frequenza e modulatore
3) contenitore alimentatore anodico e survoltore sincrono
4) uno dei tubi impiegati: lo RL 2,4 P 2

secondo secondario di Ü3 viene invece rettificata mediante un comune raddrizzatore a ossido di rame, stante l'esiguità della corrente in gioco. Nella figura 2 è riportato semplificato lo schema del circuito del survoltore sincrono.

Per terminare questo argomento rimane da spiegare la ragione degli altri componenti impiegati: i condensatori C24, C25, C29, C30 servono per eliminare lo scintillio dei contatti del vibratore; analogo scopo ha il condensatore C31, che protegge il contatto che determina il funzionamento a campanello del vibratore. Il gruppo C20, C21, D3, D4, C21, serve a impedire che escano attraverso i fili di alimentazione i disturbi che la commutazione del vibratore crea nel campo delle onde elettromagnetiche, in particolare in quello interessante la gamma di trasmissione e ricezione dell'apparato. I condensatori C18, C19, C28, hanno invece lo scopo di buttare a massa i disturbi in alta frequenza eventualmente presenti sui fili di uscita.

Il partitore posto in pannello a D5 serve a fornire la polarizzazione di griglia per il tubo Rö1. La doppia impedenza D2 posta in serie ai filamenti delle valvole è una ulteriore protezione contro il rimonto di transistori creati dal survoltore nella sezione ricevente.

Come conclusione si può dire che è questa la sezione dell'apparato che crea la maggior parte di disservizi; inoltre tecnicamente è la parte più superata in quanto i survoltori vengono al giorno d'oggi fatti in maniera statica e con maggiore rendimento (fino 80÷85 %) a transistori. In ogni caso conviene sostituire al posto del duplicatore di tensione che si ha sul secondario un duplicatore di tensione a diodi al silicio (ad esempio tipo 0A210). Conviene inoltre sostituire tutti i condensatori elettrolitici con altri nuovi, in quanto quelli originali oltre ad avere messo assieme un sacco di perdite sono certamente ridotti di capacità in maniera notevole.

Foto 4

Veduta dall'alto degli stadi RF e BF aperti

Foto 5

Veduta da sinistra degli stadi RF e BF aperti

Passiamo all'esame del circuito del ricetrasmettitore vero e proprio. Studiamo per prima cosa la funzione ricezione. Il ricevitore consiste essenzialmente in un rivelatore a superreazione preceduto da uno stadio alta frequenza e seguito da uno stadio bassa frequenza. Lo stadio amplificatore alta frequenza è del tipo aperiodico e impiega un tubo RV2,4P700; lo stadio rivelatore a superreazione impiega un tubo RL2,4T1; lo stadio amplificatore bassa frequenza impiega il tubo RL2,4P1. Fin qui lo schema è decisamente classico: di caratteristico c'è il modo con cui è ottenuto il controllo della sintonia fine. Questo avviene mediante un particolare tipo di compensatore di piccolissima capacità (2pF) che è posto in parallelo al condensatore variabile di sintonia e viene comandato a distanza.

Infatti il movimento del rotore del compensatore viene effettuato da una bobina mobile ad esso coassiale, che ruota di un angolo proporzionale alla corrente continua che la percorre. La bobina mobile è simile a quella di un normale milliamperometro e per garantirsi contro il pericolo che possa essere danneggiata per effetto di correnti eccessive le è posto in serie oltre al comando di posizione W4 una piccola lampada stabilizzatrice di corrente a ferro idrogeno: non bisogna infatti dimenticare che le batterie a Fe-Ni hanno una caratteristica di tensione non

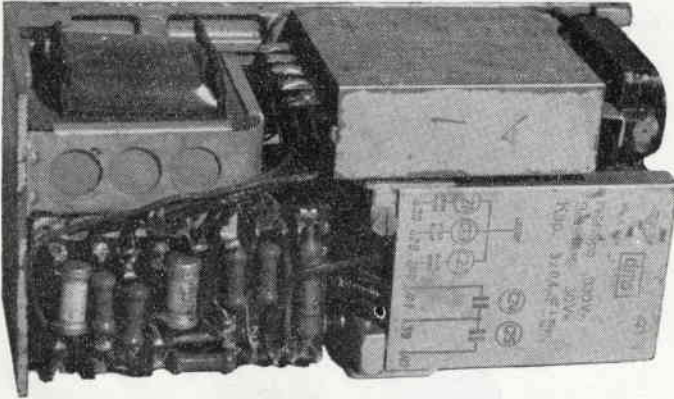



Foto 6

Veduta lato inferiore del survoltore sincrono aperto e isolato

così piatta come le tradizionali batterie al piombo, ma appena caricate erogano una tensione che può arrivare fino a 1,4 V per elemento (perciò nel caso in esame la tensione potrà salire fino a 2,8 V). Il potenziometro W4 è contenuto in quella famosa scatoletta inserita sul pannello frontale. Durante la trasmissione il compensatore per la sintonia fine non è regolabile in quanto viene aperto automaticamente il circuito: in particolare la lampada stabilizzatrice di corrente va a cortocircuitare parte della resistenza di griglia di Rö2 facendo si che questo passi da funzionamento come rivelatore a funzionamento come oscillatore di potenza. L'accoppiamento fra lo stadio rivelatore e il finale avviene mediante il trasformatore Ü1 che in trasmissione funziona come trasformatore microfonico mentre in ricezione è un trasformatore intervalvolare. L'uscita BF sull'anodo del finale si preleva ai capi della induttanza Ü2 che costituisce il carico anodico. Il controllo di

volume avviene semplicemente shuntando più o meno con la resistenza variabile W5 il segnale che arriva alla cuffia.

Esaminiamo ora cosa avviene quando si preme il pulsante del microfono: l'eccitazione dei relé R1 e R2 che vengono comandati direttamente dal pulsante del microfono provoca la commutazione del circuito da ricezione a trasmissione. In particolare avviene che:

1) si commuta l'antenna direttamente sul circuito anodico di Rö2 che diviene oscillatore perchè la lampada stabilizzatrice EW va a cortocircuitare la maggior parte della sua resistenza di griglia.

2) il tubo oscillatore Rö2 riceve l'anodica non più tramite il primario del trasformatore Ü1, ma attraverso l'impedenza di carico Ü2 di Rö3 che funziona ora come stadio modulatore di placca.

3) Viene variata la polarizzazione di griglia del tubo Rö3 sulla cui griglia controllo viene iniettato tramite il trasformatore Ü1 il segnale del microfono.

4) la capacità C9 viene inserita in parallelo al circuito dell'oscillatore per compensare la variazione di frequenza che si ha per effetto della diversa capacità interna del tubo Rö2 che ora funziona con condizioni completamente diverse dalle precedenti.

Foto 7

Veduta dal lato sinistro dello stadio RF aperto e isolato

1) relè R1
2) relè R2
3) zoccolo della lampada stabilizzatrice di corrente di protezione del compensatore di sintonia fine C7
4) zoccolo del tubo oscillatore RL2,4T1
5) morsetto di antenna

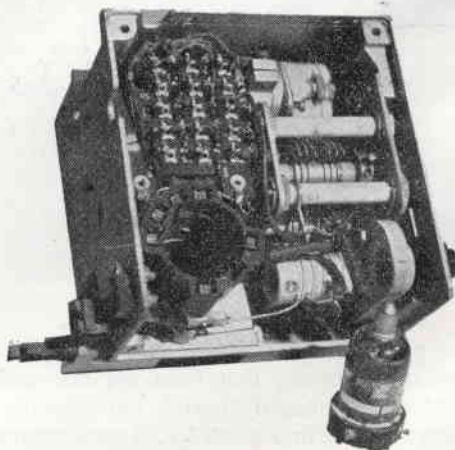



Foto 8

Veduta lato destro dello stadio RF aperto e isolato

5) il tubo Rö1 viene ora usato come monitore della qualità di trasmissione: a tale scopo è direttamente collegato mediante una piccola capacità all'antenna e in serie al suo circuito anodico viene posta la cuffia.

In trasmissione l'apparato eroga una potenza variabile da 0,5 a 1 W. Per controllare il livello di carica della batteria è posta sul pannello frontale una lampada al neon di tipo particolare in quanto ha due placchette che si accendono a diversi livelli di tensione: quando sono accese ambedue vuol dire che la tensione anodica supera i 110 V

e perciò la batteria è carica; quando è accesa una sola vuol dire che la tensione anodica è inferiore a 110 V ma superiore a 103 V. In tale caso occorre mettere in carica la batteria. Si tenga presente comunque che le batterie al Fe-Ni non si danneggiano se anche vengono scaricate troppo, come avviene per le batterie al Pb che si solfatano.

DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

I componenti con cui è costruito il Feldfunk sono tutti di altissima classe: i condensatori sono tropicali (cioè resistenti alla umidità e temperatura ad esempio da —30 a +50°C) oppure ceramici. Gli unici che hanno ceduto al tempo sono gli elettrolitici che sono da considerare di tipo superato. I tropicali e i ceramici sono fabbricati ancora identici dalla Siemens. Le resistenze sono del tipo chimico e hanno una notevole tendenza a variare se scaldate. I relé sono dei gioiellini di meccanica, il variabile lascio a voi il giudicarlo dalle fotografie dello stadio RF smontato; non parliamo poi del compensatore telecomandabile, che si presta benissimo a una quantità di applicazioni: dal trasmettitore telecomandato posto sui tetti vicino alla antenna fino al dispositivo di bilanciamento automatico per un servomeccanismo.

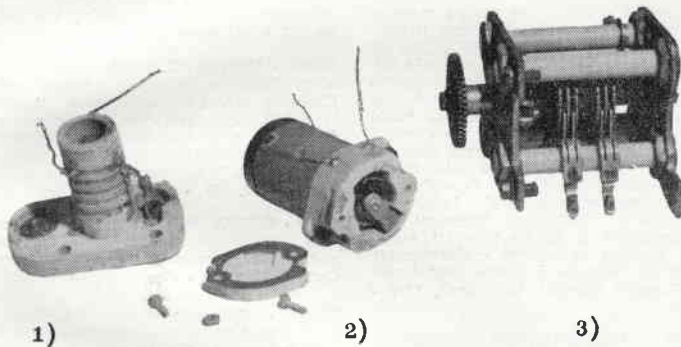



Foto 9

Veduta di alcuni dei componenti più pregiati del Feldfunk

1) induttanza dello stadio oscillatore RF (L2) con i compensatori C9 e C8
2) il compensatore per la sintonia fine in ricezione (C7) aperto. Si noti che l'armatura mobile è telecomandata mediante una bobina mobile coassiale
3) il condensatore variabile di sintonia C6

I trasformatori ... sono tutti tre utilizzabili; particolarmente Ü1 è interessante perchè assieme a un doppio triodo consente di realizzare un piccolo semplicissimo radiotelefono.

Le bobine ceramiche, le impedenze, sono altri elementi dalle mille possibilità per chi abbia un poco di fantasia. Conviene tenere il Feldfunk così come è o conviene smontarlo? Se io ne avessi una coppia certamente non li disferei, ma cercherei di migliorarli ... avendone uno solo è decisamente meglio ricuperare il materiale, che altrimenti non sarebbe in alcun modo sfruttato.

Coloro che desiderano effettuare una inserzione troveranno in questa stessa Rivista il modulo apposito.

65-062 - RX COPERTURA CONTINUA coprente le bande radioamatori dei 80/40/20/15/10 m. Bande 1) 200 a 400 kc; 2) 550 a 1800 kc; 3) 1,8 a 4,8 Mc; 4) 4,8 a 12 Mc; 5) 12 a 30 Mc. Strumentino S-meter tarato in dB. Band Spread calibrato da 0 a 100. Sensibilità 10 microV per 10 dB S/N Frequenza intermedia 455 kc. Banda passante a frequenza intermedia 8 kc a 6 dB. Frequenza di battimento da 0 a 5 kc. Antenna sbilanciata 300 ohm. Rivelazione a diodo. Limitatore di disturbi tipo serie. Altoparlante incorporato 4". Possibilità di usare l'RX come oscillofono per imparare il codice CW. Controllo automatico di volume per evitare il fading ed il blasting. Comandi: Band Spread; Antenna; Power off/on; Band Selector; Sensitivity/B.F.O.; A.V.C. off/on; Volume; Tune; A.N.L. off/on; Jack Phone. Controlli posteriori: Smeter adjustament connettori di antenna e terra; connettori tasto; commutatore codice/normale; fusibile. Alimentazione 220 o 110 volt ca. Elegante contenitore metallico. Produzione recentissima. Ricevitore completo di un magnifico manuale per l'uso. Ricevitore STAR ROAMER marca Kight Allied Radio Corporation-Chicago. Apparecchio nel suo imballo originale L. 40.000 (Prezzo di listino al netto della FERCO, rappresentante italiana, L. 64.500. Spedizione contrassegno a 1/2 ferrovia nell'imballo originale. Indirizzare a: Cattò Sergio, Via XX Settembre, 16 - Gallarate (Varese).

65-063 - CONTENITORE OTTIMO stato, di rasoio elettrico « Remington Super 60 » fuori uso, acquisto per sostituirlo ad uno rotto. Mi basta anche il solo pezzo senza fori all'esterno. Pago lire 500 (più L. 300 per spese postali). Al mittente della prima lettera che riceverò, scriverò subito di spedirmi il contenitore o la sua parte richiesta per mezzo di un pacchetto raccomandato gravato di assegno. Così tutti quelli che mi scrivono, se entro 12 giorni non riceveranno risposta, dovranno capire che sono già in relazione con un altro offerente e non risponderò Loro. Nessuno mi spedisca subito il pezzo necessario, affinchè non me ne giunga più di uno, o più contenitori. Indirizzare a: Angelo Petozzi, Vicolo Borgo Novo, 9 - Orio Canavese (TO).

65-064 - RIVISTE D'ELETTRONICA (oltre 100) tra cui Costruire Diverte, Elettronica Mese, Radiorama, Tecnica pratica, Sistema Pratico, ecc., dal 1956 in poi, cedo a metà prezzo copertina. GRUPPO 1.o e 2.o canale, il primo usante una ECF80 e una ECC88, il secnodo usante una EC86 e una EC88, tipi consueti, nuovissimi L. 2.950. REGOLO PROFESSIONALE marca Aristo, tipo 0968, metà prezzo cedo, mai usato nuovissimo. TRASFORMATORI ALIMENTAZIONE Geloso come nuovo tipo 5506 (prim. universale, secondari: 6,3 V 2,4 amp., 225 V 90 mA) L. 1.400; tipo fatto avvolgere appositamente, 140 VA potenza, primario univers., secondari 2 X 290 V 140 mA; 6,3 V 3,5 amp.; 6,3 V 3,5 amp. come nuovo L. 2.600. Trasf. per filam. primario univers., secondario 6,3 volt 4 amp. (si fa notare che è stato costruito con abbondanza, essendo la sezione del nucleo maggiore del solito, per evitare flussi dispersi) come nuovo L. 1.400. SCATOLA di montaggio per convertitore speciale per SWL; completa di ogni parte, compreso chassis e scatola. Riceve, montato, da 65 a 13 metri in otto gamme. Nella scatola sono compresi i componenti per uno stadio in MF e uno cathode-follower, da farsi seguire allo stadio miscelatore e oscillatore (quest'ultimo compensato termicamente). Schema a richiesta L. 11.000 con istruzioni per il montaggio e la taratura (il materiale è tutto di qualità professionale) L. 15.000 montato e tarato. Indirizzare a: Giuseppe Spinelli, Via Rivoli, 12/9 - Genova.

65-065 - TRASMETTITORE 20-40-80 m stadi: alimentatore, oscillatore a quarzo, finale, modulatore fonia, potenza 2 watt (10-12 km), pi-greco finale per adattare qualsiasi antenna, completo di ogni sua parte, di schema e di istruzioni per la taratura, vendo a L. 9.000. Impiega tre valvole (ECL80-EL41-6X4) comprese nel prezzo. Vendo inoltre: contagiri a 5 cifre, L. 200; interruttore a mercurio (1 cm cubo di merc.) L. 400; capsula per cuffia piezo C38 e capsula per registrazioni telefoniche 9010 (Geloso) L. 300 cad. senza cordoni; tasto telegr. profess. (corsa e pressione regolabili) L. 1.000; diodi al silicio 150V-500 mA L. 400. Cerco in cambio transistori di qualunque tipo e materiale per montaggi relativi. In caso di acquisto per importi di L. 1.000 o più spese post. gratis (se no aggiungere L. 100). Indirizzare a: Querzoli Rodolfo, Via Nizza, 81 - Torino.

65-066 - VENDO il seguente materiale: 1 amplificatore a transistor B.F. G.B.C. Z/154-1 molto adatto per fonovaligie 1 W di uscita; 1 registratore Geloso G 257 nuovissimo con microfono, 1 cuffia ad alta impedenza 2000 Ω ; 3 altoparlanti ellitici 4Ω 1W; 1 coppia radiotelefoni a transistor funzionanti collegamenti sino a 1 km con filo. Cedo il tutto al miglior offerente, accetto qualsiasi offerta. Indirizzare a: Di Chiaro Crescenzio, Via Cairoli, 45 - Corato (Bari).

65-067 - 85 kc medie frequenze BC 453 cerco n. 3. Indirizzare a: i 1 HBP Caloi Antonio, Viale Crispi, 69 - Vicenza.

65-068 - GRADIREI PROPOSTE e Acquisto - buona occasione - Rice-Trasmettitore a transistor, portata minima 5 km. Indirizzare a: Catalano Mario, Via Piave, 12 - Modcgno (Bari).

65-069 - LINGUA TEDESCA. Corso completo (testo e 12 dischi) ancora nell'imballo orignale. Mai usato. Valore L. 48.000. Cambierei con ricevitore professionale o semiprofessionale surplus completo e funzionante o con autoradio per 600. Indirizzare a: Fiorito Aldo, Via Cicero, 16 - Catania.

65-70 - CERCO RICEVITORE professionale. Specificare stato d'uso e caratteristiche. Indirizzare a: Ventrici Renato, Contrada Barone - Cotronei (Catanzaro).

65-071 - CEDO: transistor « Europhon 6 + 1 » perfetta a L. 6.000 (con auricolare e borsa L. 500 in più). Radiotelefono Raystar G.B.C. nuovo perfetto L. 22.000. Giradishi Makiota con rivelazione meccanica e piezoelettrica (testina ronette) tascabile a L. 4.400. Cedo inoltre riviste (Radiorama, Costruire Diverte ecc.) a prezzi minimi. Per informazioni allegare francobollo. Indirizzare a: Per. Elettr. Zampighi Giorgio, Via Decio Raggi, 185 - Forlì.

65-072 - VENDO DISPENSE dell'Enciclopedia delle Scienze e delle Tecniche « Galileo » precisamente i numeri 3; 6; e dal 16 al 34. I numeri sono in ottime condizioni, scrivere per accordi. Indirizzare a: Negro Carmelo, Via Cadorna - Presicce (Lecce).

65-073 - RICEVITORE PROFESSIONALE Marelli, 9 valvole, ricezione in AM e CW delle bande Radiantistiche dei 10-20-40-80 m. Pannello in acciaio inossidabile, mobile in lamiera trattata con vernice martellata. Meccanica di precisione con forte demoltiplica. Vendo a L. 20.000 (peso 23 kg). Per pagamento

anticipato, spese postali a mio carico. Indirizzare a: Luigi Catalani i1-11482 S.W.L., Via Pass. S. Giovanni - Norma (Latina).

65-074 - VENDO apparato ricetrasmettitore SCR 522 composto da un ricevitore BC 624 e un trasmettitore BC 625, privo di valvole e da revisionare; corredato da diverse parti di rispetto (gruppo A.F., trasformatori, medie frequenze, ecc.) cedo il tutto per L. 5.000 Indirizzare a: Fulvio Vasserot, Navalvigilarmi Contraves, Via Tiburtina, 965 - Roma.

65-075 - CAMBIO vari libri di Tecnica Pratica, C.D. e prime lezioni Corso Transistor con giradischi a 4 velocità usato, anche in scatola di montaggio purchè funzionante non a batteria. Se prezzo modesto sono disposto anche a comprarlo. Indirizzare a: Madrigali Sirio, Via A. Pisano, C.P. n. 7 - Pisa.

65-076 - VENDO RADIORICEVITORE radiomarelli con giradischi a quattro velocità per L. 25.000. Inoltre vendo stufa a gas catalor con accensione a resistenza per L. 8.000. Indirizzare a: Giovanni Grasso, Corso Italia, 101 - Riposto (CT).

65-077 - LOCOMOTIVE VENDO. N. 2 locomotive a vapore con tender separato, adatte al sistema Marklin, forma aerodinamica, molto veloci, potenti, con illuminazione anteriore, specialmente adatte per i circuiti senza salite. Vendo entrambe L. 20.000. Indirizzare a: Maurizio Marro, Via Pegli, 55/II - Genova Pegli.

65-078 - CAMBIADISCHI COLLARO. Come nuovo vendo. Detto cambiadischi è stato usato con ottimi risultati in un complesso ad alta fedeltà. Vendo causa realizzo. Piatto 25 cm contato su cuscinetti a sfere. Movimento a doppia puleggia, 4 Velocità, testina HIFI Ronette TX88. Cambia fino a dodici dischi. Cedo per L. 15.000. Indirizzare a: Dia Giuseppe, Corso Cairoli, 54 - Pavia.

65-079 - TRANSISTORI, QUARZI e valvole cerco: trans. AF114, AF115, AF118, AF102, AF139, 2N708, 2N706, 2N914, OC171; valvole 6AQ5, 6CG7, 6AU6, 6D10, compro a 1/3 del prezzo listino GBC. Quarzi per 8-27, 5-36-72 MHz compro a prezzi convenientissimi oppure cambio con vario materiale e apparecchi elettronici. Vendo coppia connettori 5 poli L. 200, coppia compensatori 30pF su ceramica L. 150, potenziometro 5000 ohm 5W L. 500. Indirizzare a: Querzoli Rodolfo, Via Nizza, 81 - Torino.

65-080 - CERCO ricevitore professionale National NC 140 oppure NC 105 in perfette condizoni di funzionamento. Mi interessa anche il ricevitore SX 28 Hallicrafters sempre in perfette condizioni. Vendo a L. 1600 l'una ECH4 807 nuove e inscatolate. Vendo a L. 5200 il libro « I moderni transistori » del Garner edizione CELI di oltre 700 pagine. Indirizzare a: Dott. C. Santoro, Via Timavo, 3 - Roma.

65-081 - VENDO i seguenti strumenti della S.R.E. perfettamente funzionanti: 1 tester 1.000 Ω/V (L. 5000), 1 provavalvole (L. 5000) da accoppiare al tester; 1 box di resistenze (L. 4500) con istruzioni per l'uso; 1 generatore di segnali con demoltiplica OL, OM, OC, (L. 4000). Detti strumenti, se richiesti in blocco, vengono ceduti a L. 17000. Indirizzare a: Ronchi Adriano, Via Griffalda - Vimercate (Milano).

65-082 - VENDO a lire 30.000 o cambio con coppia radiotelefoni di buona fattura: Ricevitore V.H.F. che copre una gamma da 110 a 220 MHz, sensibilità ottima, esecuzione professionale, esente da ogni difetto meccanico ed elettrico, corredato di altoparlante con cassetta di risonanza. In caso di cambio inviare caratteristiche dei radiotelefoni. Indirizzare a: Solla Elio, Via Blundo, 4 - Napoli.

65-083 - CERCO SCHEMA del trasmettitore per 100÷150 MHz tipo BC-625-A, anche solo in prestito. Specificando le richieste. Indirizzare a: Alessandro Pecorara, Via Melezet, 12 - Torino.

65-084 - CERCO RICEVITORE a 6+1 transistors funzionante, dimensioni circa 10 x 6 x 3, tabelle « equivalenze dei semiconduttori ». La ricompensa è da scegliersi fra i seguenti semiconduttori: 2SA110 - 3X2SA29 - 2X2SB56 - 2N485 - 2SB95 - 2SB33 - 2SB32 e fra le valvole 6K7 - 6Q7 - 6V6. Inoltre mi interessa qualsiasi altra proposta purchè in radiotecnica. Indirizzare a: Maurizio Gualtieri - Figline Vegliaturo (CS) - Tel. 5.

65-085 - REGISTRATORE GIAPPONESE portatile a transistor. Completo di accessori e batterie, reperibili, nuovo con imballo originale vendo per sole L. 13.000 o cambio con radiotelefono Surplus W.S. 38 MKII o simile in frequenza, detto registratore è perfettamente funzionate e fornito di una bobina. Indirizzare a: Massetti Pier Luigi, Viale E. De' Amicis, 31 - Cesenatico (FO).

65-086 - VENDO CINEPRESA: 16 mm elettrica, tipo aeronautico, assolutamente nuova L. 29.000; coppia telefoni da campo, senza microfono e ricevitore ma nuovi L. 9.500; contatore raggi Beta e Gamma, a transistors, misure 15 x 8,5 x 4,5 cm inclusa pila da 1,5 volt e campione uranio incorporato, assolutamente nuovo L. 46.000; coppia ricetrasmettitori 46, usata, senza cuffie e microfono L. 12.000; generatore da campo a benzina, usato L. 35.000; Corso Radio Scuola Elettra L. 8.500; due dosimetri a penna stilografica, 150 e 500 roentgen L. 4.500 l'uno. Indirizzare a: Tedeschi Enrico, Viale Bruno Buozzi, 19 - Roma - Tel. 80.00.42.

65-087 - VIE D'ITALIA. Annate 1956, 1957, 1958, 1960, 1962, 1963 (meno il numero di marzo), 1964. L. 2.500 per annata (L. 2.000 annata 1963) comprese spese di spedizione. Tutte le annate L. 13.000. Indirizzare a: Bruno Salerno, Via Del Don, 5 - Milano.

65-088 - CERCO COPPIA radio-telefoni a transistors (potenza 1,5÷2 Watt antenna) con parte ricevente supereterodina, completi, ottimo stato. Dispongo grande quantitativo: valvole antiche e moderne, usate e nuove; trasformatori varii (alimentazione, uscita, ecc.) radio a transistors funzionati; strumenti. Documentabile a richiesta. Indirizzare a: Garaffa Dante, Calata Trinità Maggiore 53 - Napoli - Tel. 32.78.37.

65-089 - RELE PROFESSIONALI usati vendo. Dispongo di 8 rele-interruttori (eccitazione 28V, 100 mA) a tre vie, di cui una su supporto ceramico per altissima frequenza, a L. 900 e uno, sempre interruttore, a 6 (sei) vie (eccitazione come sopra) a L. 1000. Indirizzare a: Fosco Bianchetti, Viale XX Settembre, 83 - Carrara.

SIGNORI INSERZIONISTI NEL VOSTRO INTERESSE

Vi preghiamo di volere cortesemente rispettare le **NORME** relative al servizio gratuito OFFERTE e RICHIESTE. Si richiede in particolare l'osservanza dei punti 4 e 5 che provocano ogni mese l'eliminazione di **decine** di Vostre inserzioni.

Tali provvedimenti non derivano dal desiderio di ostacolare il Lettore bensì dalla volontà di favorirlo, facendo sì che le sigle, le abbreviazioni e ogni altro riferimento vengano interpretate correttamente e **rapidamente** dal Linotipista. Poichè il servizio è **gratuito** non è possibile perder tempo a correggere o ritoccare ogni modulo, che viene solo esaminato per valutarne il carattere « commerciale » ovvero di « non profitto ».

Si insiste nel dichiarare che i moduli non rispondenti alle norme vengono senza esitazione eliminati.

Grazie

N. B. - La cifra « 1 » con le macchine da scrivere economiche tipo Olivetti, che non la possiedono, si batte con la **« elle » minuscola,** non con la **I** maiuscola! Se scrivete « transistor AFI02 » il linotipista non batterà « AF102 » ma « AFI02 »; ciò può provocare in molti casi degli equivoci.

65-090 - VENDO analizzatore da 20.000 ohm; X.V. pratical. 20/ della mega eletronich al prezzo di L. 10.000 voltmetro elettronico modello 110 sempre della mega. L. 35.000 generatore di segnali alta frecuenza e bassa frequnza sempre della mega a L. 15.000 questi strumenti sono seminuovi ma perfetamente funzionanti e garantiti. Un grupo per tivu Geloso 786OU con valvole L. 12.000. Indirizzare a: Grossule Norberto, Via Marconi - Belfiore - Verona.

65-091 - CEDO DUE motori trifase 220 Volt, mezzo cavallo ciascuno, 50 periodi, in cambio di un trapano elettrico in perfette condizioni, possibilmente accessoriato per punte fino a 10 mm o motore monofase 220 volt da un quarto o mezzo cavallo. Indirizzare a: Pasquini Elio, Via Appia Nuova, 71 - Roma - Tel. 7.565.463 (ore pasti).

65-092 - RICEVITORE R-174/URR acquisto se completo e funzionante con il relativo alimentatore PP-308/URR e cofano contenente gli apparati tipo CV-615/URR. Indirizzare a: Novasio Davide, Via R. Lullo, 12 - Vercelli.

65-093 - ALIMENTATORE STABILIZZATO da laboratorio. Entrata universale 50 Hz. Uscita HT stabilizzata: 150÷280 volt con 100 mA; 6,3 V 3,5 A. Impiega cinque valvole: 1XGZ34, 1XOB2, 1UF89, 2XUL84. Protezione tramite un fusibile da 100 mA. Cedo al prezzo di L. 12.500. Indirizzare a: Giorgiutti Sandro, Via Municipio, 9 - Reana del Roiale (UD).

65-094 - VENDO RICEVITORE ar 18 funzionante, con tutte le cinque valvole ech4 nuovissime. Bisogna solo rifare la filettatura al pezzo che ho nuovo dell'ingranaggio che fa girare il selettore gamme. Indirizzare a: Pandolfi Giovanni, Via Palestro, 9 - Roma.

65-095 - CERCO una serie di medie frequenze da 85 kc per BC 453, non manomesse, in acquisto o in cambio di riviste e materiale elettronico. Indirizzare a: Geom. Zoffoli Stelvio, Via C. Pisacane, 18, Milano - Tel. ore 20 al 74.42.43.

65-096 - RICEVITORE PROFESSIONALE gamme radiantistiche, anche Surplus o autocostruito, purchè tarato e funzionante. Sono disposto a recarmi a vederlo, purchè non troppo distante da Milano. Gradisco offerte dettagliate con disegno e dimensioni. Indirizzare a: Amedeo Toffoli, Via Millelire, 6 - Milano - Tel. 40.09.41.

65-097 - CERCO COPPIA radiotelefoni portatili a transistor perfettamente funzionanti, portata km 12÷15; inoltre cerco coppia radiotelefoni portatili a transistor portata km 6÷8. Prendo in considerazione solo offerte dettagliate, corredate dati tecnici e illustrativi e comprovata efficienza. Indirizzare a: Casaburi Mario, Via S. Giuseppe al Pozzo, 144 - Cava dei Tirreni (Salerno).

65-098 - MECCANO ORIGINALE ricchissimo assortimento pezzi superiore al numero 10 con tre motori, abbondante dotazione modelli in tre lingue vecchi e recentissimi, complessivo valore listino superiore a L. 170.000 offresi ottime condizioni per sole L. 80.000. Indirizzare a: Alberto Pirola Grassi, Via Antonio Badile, 2 - Verona.

65-099 - CROWN EE MOD. 501 cineprese con garanzia. Regolazione completamente automatica dell'apertura del diaframma. Obiettivo zoom 12/36 mm. Variazione continua della velocità da 12 a 32 fotogrammi al secondo, e fotogramma singolo. Contametri di pellicola, indicatore dell'apertura del diaframma, con possibiltà di disinserire l'automatico e regolare il diaframma stesso a mano. Prezzo listino L. 120.000 vendo a L. 60.000 con borsa di cuoio e impugnatura. Chiarimenti e altri tipi. Indirizzare a: Liuzzi Gianfranco, Via Gabrieli, 25 - Bari.

65-100 CAMBIO FASCICOLI dell'enciclopedia CURCI (Conoscere) fino al n. 35. Con qualsiasi materiale radioelettrico, purchè funzionante. Per accordi indirizzare a: De Vivo Alfonso, Via Bruno Falcomatà, 44 - Napoli - Vomero.

65-101 - CENTO RIVISTE assortite di Fare - Costruire Diverte - Sistema Pratico - Radiorama - Transistor - Tecnica Pratica - Selez. Tecnica - Settimana Elettronica, dal 1958 al 1963; Corso di Radiotecnica completo 52 fascicoli; il tutto offro in cambio di scatola montaggio completa Supereterodina 7-8 Transistor con relativi schemi. Spedisco in porto assegnato oppure franco domicilio in Milano. Indirizzare a: Alfio Rizzo, Spalto Piodo, 16 - Monza - Milano.

65-102 RX-TX LINK mod. 50 u.f.s 30÷50 MHz 50 W FM in Rack verticale a due porte-Xtal in ric. e tr. PA 2 x 807 cl. C. Alimentazione dalla rete, microtelefono con PTT, altoparlante monitore, tre strumenti, linea interfonico. In perfette condizioni, funzionante, completo di tubi e xtal, usabile come stazione di base sui 10 m o modificabile facilmente sui 2 m L. 150.000 più porto. Indirizzare a: i 1RGA Giovannandrea Regazzi, Via Italia, 7 - Battipaglia - Salerno.

65-103 - VENDO un trasformatore di modulazione marca TRIAD (Forma parallelepipeda), peso kg 7,200, adatto per due 811. Primario 15.000 ohm, 100 mA per tubo. Secondario in 5 prese da 1.500 a 3.000 ohm. Contrassegno di L. 6.000. Indirizzare a: i1-CAU, Conticelli Vincenzo, Via Postierla, 12/C - Orvieto - (Terni).

65-104 - VENDO al migliore offerente, a partire da L. 10.000 in su, un'autoradio Autovox, altoparlante incorporato, funzionante, o cambio con materiale radio di mio gradimento, ad es.: trasmittente, anche di minima potenza, piccolo amplificatore, radiotelefono, valvole ecc. Indirizzare a: Miele Vittorio, Via Roma, 100/2 - Cassino - (Frosinone).

65-105 - CAMBIO TRASFORMATORI alimentazione. Tensioni: TI = prim. univ. 6 voltaggi rete con c.t. incluso nella custodia) P. = W200 tipo per TV. Schermato e con 4 sec. (6,3 v 10 A. 6,4 V 2A 5V 3A 350 + 350 V (0,9A?) con 5U4,2 x 80mF e impedienza). T2 = prim. 20 voltaggi c.t. nella custodia 3 sec. (6,3V 10A con presa al centro; 4V 3A; 2 x 350V) P. = 100W. T3 = prim. universale sec. 4 (4V 10A; 2,5V 4A; 4V 1A; 2 x 400V). T4 = autotrasformatore da 30W prese a: OV,6 3V, 70V isolati dallo 0V,110V, 125V, 140V, 160V, 220V. 5 trasformatori uscita per una valvola (non controfase) 2 impedenze filtro, 2 serie complete di trasformatori per TV. tipo C.G.E. e RADIO ALLOCCHIO BACCHINI 32 pollici (a richiesta i numeri di catalogo) 1 cinescopio da 23" con giogo, trappola e sostegni. 1 trasformatore E.A.T. (16 KVolts) completo della finale damper, raddrizzatrice. (Addatto al cinescopio di sopra). Cedo inoltre: valvole; reostati; potenziometri; condens.; resistense; variabili multipli; trimmer, compensatori e moltissimo altro materiale utilissimo. In cambio desidero: strumenti (prova-valvole) oppure gruppo AF Geloso per RX radioamatori (sono aspirante SWL) o rx semi-proff.. Tengo a precisare che tengo in considerazione qualsiasi offerta con preferenza al denaro e ai micro-registratori e agli amplificatori HI-FI. Cerco inoltre 2 transistors tipo 2N706/8 nuovi, oppure 2 rariotelefoni sui 2 metri piccoli e con portata d ialmeno 1 km in città e di 4-5 km in campagna. Chi volesse avere dati più precisi o far offerte, è pregato di accludere il francobollo per la risposta. Per le spese postali, ognuno pagherà quelle del materiale ricevuto. Massima serietà nella spedizione e nella risposta. Indirizzare a: Marco Porro, Via Donghi, 41 int. 5 - Genova.

65-106 - VENDO o CAMBIO VFO Geloso 4/104S completo valvole 1 5763 1 6CL6 originali tutto quasi nuovo funzionante 100/100. Vendo a L. 7000 (valore 10.000) prezzo trattabile o cambio con materiali da Radioamatore. Vendo provatransistor S.R.E. nuovo L. 3000 e provavalvole S.R.E. L. 5.000. Vendo serie valvole BC 625 e BC 624 prezzi irrisori 12SG7 - 12H6 - 12A6 - 12SQ7, ecc. Indirizzare a: Deflorian Gianni, Via 4 Novembre - Tasero - (Trento).

65-107 - OSCILLOGRAFO IMETRON 777/778 acquisto, e inoltre strumenti di laboratorio in perfette condizioni; pregasi specificare caratteristiche tecniche. Indirizzare a: Aldo Pianella, Via Pavia, 22 - Roma.

65-108 - AMPLIFICATORE TRANSISTORIZZATO (C.D. n. 7/63) ottimo per fonovaligette, montaggio perfetto e robustissimo su basetta, completo di ogni sua parte (potenziometro volume, OC75, OC80, OC26) alimentazione 9-12V 250mA, vendo a L. 5000 potenza di uscita 2 watt. Vendo inoltre caricabatteria per pilette giapponesi da 9 volt con istruzioni L. 1400; provatransistori dinamico per qualsiasi tipo (PNP, NPN, AF, BF, potenza, ecc.) con istruzioni L. 1000; pedaliera FP33 per telecomandi del registratore G256 completa di cavo e bilancino con attacco, come nuova L. 2300; capsula per cuffia piezoelettrica Geloso C38 L. 300; pickup per registrazioni telefoniche Geloso 9010 con cordone e jack L. 600; ferrite 8 x 140 L. 150; valvola 80 L. 100. Per importi di L. 1000 o più spese post. omaggio (altrimenti aggiungere L. 100). Costruisco bobine (min. 2 per volta) argentate per VHF; prezzi a richiesta fornendo i dati precisi. Indirizzare a: Querzoli Rodolfo, Via Nizza, 81 - Torino - Tel. 65.40.35.

65-109 VENDO per sole L. 2500, spese postali comprese, 1 trasformatore di modulazione di 30 watt-Geloso n. 5407, mai usato, perchè erroneamente acquistato. Indirizzare a: Michele Brudaglio, Via Monteleone, 6 - Palo del Colle - (Bari).

65-110 - VENDO convertitore originale Geloso gruppo 2620/A completo di 7 valvole, perfetto a L. 20.000 - Cinepresa Bell & Howell 8 mm come nuova L. 15.000 - Registratore Geloso 258 in ottimo stato, funzionante, completo di accessori e bobine a L. 37.000 più spese postali. Tenda da campeggio con veranda « Governor », 4 persone, doppio tetto, come nuova L. 37.000 (56.000). Indirizzare a: Pesce Paolo, via Podgora, 14 - Treviso.

Richiesta di inserzione ⁘ offerte e richieste ⁘

Vi prego di voler pubblicare la presente inserzione gratuita. Dichiaro di avere preso visione delle sottoriportate norme e mi assumo a termini di legge ogni responsabilità collegata a denuncia da parte di terzi vittime di inadempienze o truffe relative alla inserzione medesima.

casella riservata alla Rivista
data d' ricevimento
numero

(firma dell'Inserzionista)

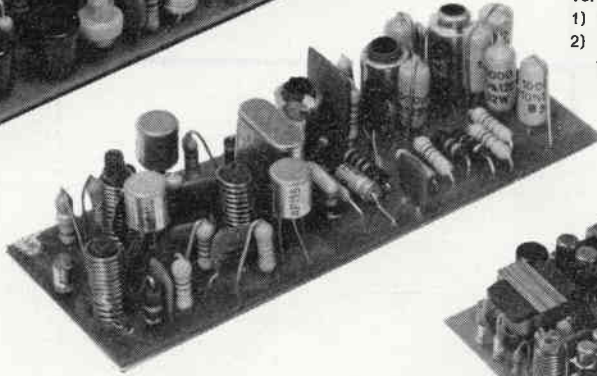
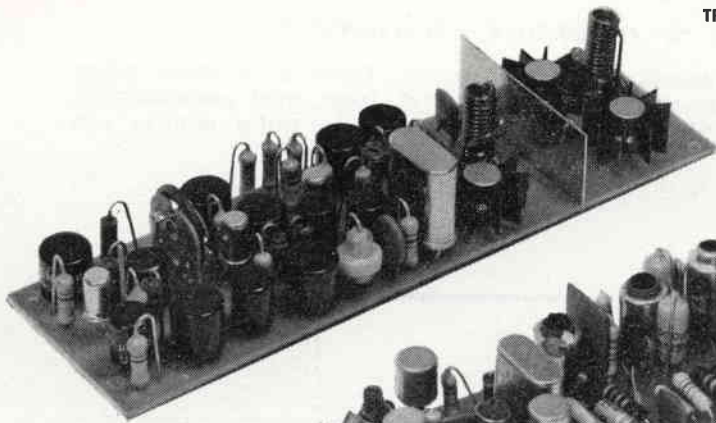
★

Indirizzare a:

Norme relative al servizio ⁘ offerte e richieste ⁘

1. - Il servizio Offerte e Richieste è **gratuito** pertanto è destinato ai soli Lettori che effettuano inserzioni **non a carattere commerciale.**
   Le inserzioni a carattere commerciale sottostanno alle nostre normali tariffe pubblicitarie.
2. - La Rivista pubblica avvisi di qualunque Lettore, purché il suo nominativo non abbia dato luogo a lamentele per precedenti inadempienze; nessun commento accompagnatorio del modulo è necessario: professione di fedeltà alla Rivista, promesse di abbonamento, raccomandazioni, elogi, saluti, sono **inutili** in questo servizio.
3. - Al fine di semplificare la procedura, si pubblica il presente modulo RICHIESTA DI INSERZIONE « OFFERTE E RICHIESTE ». Gli inserzionisti sono tenuti a staccare detto foglio dalla Rivista e disporre il testo a partire dall'★.
4. - L'inserzionista scriverà in lettere **MAIUSCOLE** solo le prime due parole del testo, in lettere minuscole (e maiuscole secondo le regole grammaticali) tutto il rimanente.
5. - L'inserzione deve essere compilata a macchina: in mancanza o indisponibilità di essa sono accettati moduli compilati a mano, purché rispettino il punto 4.
6. - I moduli vanno inviati a: **Costruire Diverte,** servizio Offerte e Richieste, **via Boldrini, 22 BOLOGNA.**

Le inserzioni che si discosteranno dalle norme sopra riportate saranno cestinate

Tagliare qui

TRC - 27 **TRASMETTITORE A TRANSITORI COMPLETO DI MODULAZIONE**

- Potenza stadio finale: 1,2 Watt
- Corrente totale assorbita a 12 Volt: 250 mA
- Modulazione al 100 % di alta qualità con stadio di ingresso previsto per microfono piezoelettrico.
- Quarzo: miniatura tipo a innesto tolleranza 0,005 %
- Dimensioni: mm. 150 x 44
- Il trasmettitore viene fornito in due versioni:

  1) Con uscita 75 Ohm

  2) Con circuito adattatore per antenne a stilo mt. 1,20 PREZZO NETTO: L. 19.500

RX-27/P

RICEVITORE A TRANSISTORI PER FREQUENZE FRA 26 e 30 MHz

- Sensibilità di entrata: 2 microvolt - MF: 470 Kc
- Oscillatore controllato a quarzo
- Alimentazione: 9 Volt
- Consumo: 8 mA
- Dimensioni: mm. 120 x 42

IMPIEGHI: Ricevitori ultrasensibili per radiotelefoni - Radiocomandi

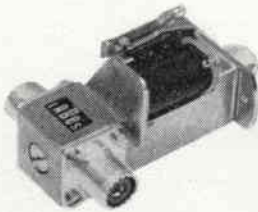
PREZZO NETTO: L. 9.500.

RM - 12

RICEVITORE PROFESSIONALE A TRANSISTORI COMPLETO DI BASSA FREQUENZA ULTRAMINIATURIZZATO

- Sensibilità di entrata: 1 microvolt
- Selettività: a $\pm$ 9 Kc/s = 22,5 dB
- Potenza di uscita: 250 mW

- Impedenza di ingresso: 52-75 ohm
- Impedenza di uscita: 3,5 ohm
- Consumo: 50 mA
- Dimensioni: mm. 100 x 58
- Oscillatore controllato a quarzo

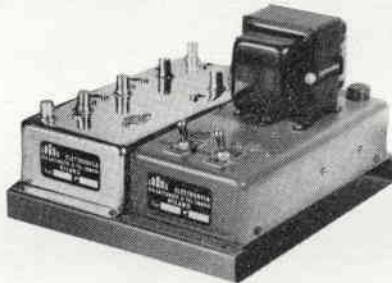
PREZZO NETTO: L. 24.000

CR - 6

RELE' COASSIALE PROFESSIONALE

Frequenze fino a 500 Mhz

Impedenza: 52 o 75 ohm

Tensione di eccitazione 6 e 12 Volt c.c.

PREZZO NETTO L. 7.500

CO5 - RA

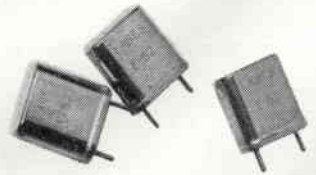
CONVERTITORE A NUVISTOR PER 144-146 MHz

CO5 - RS

CONVERTITORE A NUVISTOR PER 135-137 (satelliti)

CO5 - RV

CONVERTITORE A NUVISTOR PER 118-123 MHz (gamme aeronautiche)

PREZZO NETTO L. 24.000

QUARZI MINIATURA

Per apparecchiature e applicazioni professionali. Fornibili per qualsiasi frequenza a richiesta da 5000 Kc a 60 MHz
Massima precisione e stabilità
Temperatura di lavoro: — 20° + 90°
Per frequenze da 26 a 30 MHz **Lire 2.900** cad.
Per altre frequenze a richiesta **Lire 3.500** cad.
CONSEGNA: 15 giorni dall'ordine.
SPEDIZIONE IN CONTRASSEGNO

N.B. - I ricevitori e il trasmettitore sono disponibili per pronta consegna nelle seguenti frequenze: 27.000 - 27.120 - 27.125 - 28.000 - 29.000 - 29.500 - 29.700
Per frequenze a richiesta fra 26 e 30 Mc: Consegna 15 gg.

ELETTRONICA SPECIALE LABES

MILANO - Via Lattanzio, 9 - Telefono n. 59 81 14

SPEDIZIONI IN CONTRASSEGNO

ABBONATEVI

Il miglior sistema per non perdere il progetto che attendevate è **ricevere tutti i numeri** della rivista.

Indicare a tergo la causale del versamento

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

CERTIFICATO DI ALLIBRAMENTO

Versamento di L. ....

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Boldrini, 22 - Bologna

Addì (1) .... 19..........

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. ....
del bollettario ch. 9

Amministraz. delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

BOLLETTINO per un versamento di L. .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **8/9081** intestato a: S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Boldrini, 22 - Bologna

Addì (1) .... 19..........

Firma del versante

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento

di L. .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Boldrini, 22 - Bologna

Addì (1) .... 19..........

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato e numerato)

(1) La data dev'essere quella del giorno in cui si effettua il versamento

Causale del versamento:

Abbonamento per un anno L. 2.800

Numeri arretrati di « Costruire Diverte »:
a Lire 250 cadauno

Anno **1** N/ri ....

Anno **2** N/ri ....

Anno **3** N/ri ....

Anno **4** N/ri ....

Anno **5** N/ri ....

....

Parte riservata all'Uff. dei conti correnti

N. .... dell'operazione
Dopo la presente operazione il credito del conto è di
L. ....

IL VERIFICATORE

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire i versamenti il versante deve compilare in tutte le sue parti a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

Somma versata per:

Abbonamento L. ....

Numeri arretrati di « Costruire Diverte »:
a Lire 250 cadauno

Anno **1** N/ri ....

Anno **2** N/ri ....

Anno **3** N/ri ....

Anno **4** N/ri ....

Anno **5** N/ri ....

Totale L. ....

ABBONATEVI !

IN OSPEDALE EBBI TUTTO IL TEMPO DI PENSARE: ED UN ANNUNCIO SU DI UNA RIVISTA MI SUGGERÌ IL MODO DI RISOLVERE LA SITUAZIONE-

"MIGLIORATE LA VOSTRA POSIZIONE... CON 130 LIRE E MEZZ'ORA DI STUDIO AL GIORNO...„ ECCO UNA BUONA IDEA, VOGLIO SCRIVERE!

UN MESE DOPO...

SONO VERAMENTE CONTENTO DI LEI - DAL MESE PROSSIMO PASSERÀ AL REPARTO CONTABILITÀ CON UNO STIPENDIO DI 200.000 LIRE MENSILI-

ANCHE A VOI PUÒ ACCADERE LA STESSA COSA - LASCIATE CHE LA S.E.P.I. VI MOSTRI LA VIA PER MIGLIORARE LA VOSTRA POSIZIONE, O PER FARVENE UNA SE NON L'AVETE ~

I corsi iniziano in qualunque momento dell'anno e l'insegnamento è individuale. Essi seguono tassativamente i programmi ministeriali. LA SCUOLA È AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE. Chi ha compiuto i 23 anni può ottenere qualunque diploma pur essendo sprovvisto delle licenze inferiori. Nei corsi tecnici vengono DONATI attrezzi e materiali per la esecuzione dei montaggi ed esperienze. Affidatevi con fiducia alla SEPI che vi fornirà gratis informazioni sul corso che fa per Voi. Ritagliate e spedite questa cartolina indicando il corso prescelto.

Spett. Scuola Editrice Politecnica Italiana

Autorizzata dal Ministero della Pubblica Istruzione

Inviatemi il vostro CATALOGO GRATUITO del corso che ho sottolineato:

CORSI TECNICI

RADIOTECNICO - ELETTRAUTO - TECNICO TV - RADIOTELEGRAFISTA - DISEGNATORE - ELETTRICISTA - MOTORISTA CAPOMASTRO - TECNICO ELETTRONICO

CORSI DI LINGUE IN DISCHI

INGLESE - FRANCESE - TEDESCO - SPAGNOLO - RUSSO

CORSI SCOLASTICI

PERITO INDUSTRIALE - GEOMETRI - RAGIONERIA - ISTITUTO MAGISTRALE - SCUOLA MEDIA - SCUOLA ELEMENTARE - AVVIAMENTO - LICEO CLASSICO - SCUOLA TECNICA INDUSTRIALE - LICEO SCIENTIFICO - GINNASIO - SCUOLA TECNICA COMMERCIALE - SEGRETARIO D'AZIENDA - DIRIGENTE COMMERCIALE - ESPERTO CONTABILE

NOME

INDIRIZZO

Non affrancare

Affrancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito N. 180 presso l'ufficio postale - Roma A. D. autorizzazione direzione provinciale PP.TT. Roma 80811 10-1-58.

Spett.

S. E. P. I.

Via Gentiloni, 73/6

ROMA

RITAGLIARE E SPEDIRE LA CARTOLINA

RITAGLIARE E SPEDIRE LA CARTOLINA

Anche Voi potrete migliorare la Vostra posizione ...

specializzandovi con i manuali della nuovissima collana

✣ **i fumetti tecnici** ✣

Tra i volumi elencati nella cartolina qui accanto scegliete quelli che vi interessano: ritagliate e spedite questa cartolina

Spett. Editrice Politecnica Italiana

vogliate spedirmi contrassegno i volumi che ho sottolineato:

A1-Meccanica L. 950
A2-Termologia L. 450
A3-Ottica e acustica L. 600
A4-Elettricità e magnetismo L. 950
A5-Chimica L. 1200
A6-Chimica inorganica L. 1200
A7-Elettrotecnica figurata L. 950
A8-Regolo calcolatore L. 950
A9-Matematica a fumetti:
parte 1ª L. 950
parte 2ª L. 950
parte 3ª L. 950
A10-Disegno Tecnico (Meccanico-Edile-Elettrotecnico) L. 1800
A11-Acustica L. 800
A12-Termologia L. 800
A13-Ottica L. 1200
B-Carpentiere L. 800
C-Muratore L. 950
D-Ferraiolo L. 800
E-Apprendista aggiustatore meccanico L. 950
F-Aggiustatore meccanico L. 950

G-Strumenti di misura per meccanici L. 800
G1-Motorista L. 950
G2-Tecnico motorista L. 1800
H-Fucinatore L. 800
I-Fonditore L. 950
K1-Fotoromanzo L. 1200
K2-Falegname L. 1400
K3-Ebanista L. 950
K4-Rilegatore L. 1200
L-Fresatore L. 950
M-Tornitore L. 800
N-Trapanatore L. 950
N2-Saldatore L. 950
O-Affilatore L. 950
P1-Elettrauto L. 1200
P2-Esercitazioni per Tecnico Elettrauto L. 1800
Q-Radiomeccanico L. 800
R-Radioriparatore L. 950
S-Apparecchi radio a 1, 2, 3 tubi L. 950
S2-Supereterodina L. 950
S3-Radio ricetrasmittente L. 950

S4-Radiomontaggi L. 800
S5-Radioricevitori F.M. L. 950
S6-Trasmettitore 25W modulatore L. 950
T-Elettrodomestici L. 950
U-Impianti d'illuminazione L. 950
U2-Tubi al neon, campanelli, orologi elettrici L. 950
U3-Tecnico Elettricista L. 1200
V-Linee aeree e in cavo L. 800
X1-Provavalvole L. 950
X2-Trasformatore di alimentazione L. 800
X3-Oscillatore L. 1200
X4-Voltmetro L. 800
X5-Oscillatore modulato FM-TV L. 950
X6-Provavalvole - Capacimetro - Ponte di misura L. 950
X7-Voltmetro a valvola L. 800
Z-Impianti elettrici industriali L. 1400

Z2 Macchine elettriche L 950
Z3 L'elettronica attraverso 100 esperienze:
parte 1ª L 1200
parte 2ª L 1400
parte 3ª L 1200
W1 Meccanico Radio TV L 950
W2 Montaggi sperimentali L 1200
W3 Oscillografo 1° L 1200
W4 Oscillografo 2° L 950
TELEVISORI 17" 21":
W5 parte 1ª L 950
W6 parte 2ª L 950
W7 parte 3ª L 950
W8 Funzionamento dell'oscillografo L 950
W9 Radiotecnica per tecnico TV:
parte 1ª L 1200
parte 2ª L 1400
W10-Televisori a 110°:
parte 1ª L 1200
parte 2ª L 1400

NOME

INDIRIZZO

Non affrancare

Affrancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito N. 180 presso l'ufficio postale - Roma A. D. autorizzazione direzione provinciale PP.TT. Roma 80811 10-1-58.

Spett.

S. E. P. I.

Via Gentiloni, 73/6

ROMA

CON OLTRE 1000 PAGINE RICCAMENTE ILLUSTRATE

FATE OGGI STESSO LA PRENOTAZIONE VERSANDO LIRE 3000 SUL C. C. POSTALE 3/47471 INTESTATO ALLA G.B.C. ITALIANA, VIALE MATTEOTTI, 66 - CINISELLO BALSAMO - MILANO

LA SPEDIZIONE AVVERRÀ ENTRO IL MESE DI MARZO 1965